

B 202  
2015

## RIKKISÄÄNTELY JA UUDET POLTTOAINEET

Parhaat käytännöt, toimintamallit ja vaikutusten mittaaminen  
Pohjois-Pohjanmaan näkökulmasta



Riitta Pöntynen  
Paula Lempiäinen

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2007–2013



Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus



Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto





MERENKULKUALAN KOULUTUS- JA TUTKIMUSKESKUKSEN JULKAISUJA  
TURUN YLIOPISTON BRAHEA-KESKUS

PUBLIKATIONER AV SJÖFARTSBRANSCHENS UTBILDNINGS- OCH  
FORSKNINGSCENTRAL  
BRAHEA CENTRUM VID ÅBO UNIVERSITET

PUBLICATIONS OF THE CENTRE FOR MARITIME STUDIES  
BRAHEA CENTRE AT THE UNIVERSITY OF TURKU

B 202  
2015

## RIKKISÄÄNTELY JA UUDET POLTTOAINEET

Parhaat käytännöt, toimintamallit ja vaikutusten mittaaminen  
Pohjois-Pohjanmaan näkökulmasta

Riitta Pöntynen

Paula Lempiäinen

Turku 2015

JULKAISIJA / PUBLISHER:

Turun yliopiston Brahea-keskus / Brahea Centre at the University of Turku  
MERENKULKUALAN KOULUTUS- JA TUTKIMUSKESKUS  
CENTRE FOR MARITIME STUDIES

Käyntiosoite / Visiting address:  
ICT-talo, Joukahaisenkatu 3-5 B, 6.krs, Turku

Postiosoite / Postal address:  
FI-20014 TURUN YLIOPISTO

Puh. / Tel. +358 (0)2 333 51  
<http://mkk.utu.fi>

Painosalama Oy  
Turku 2015

ISBN 978-951-29-6106-1 (Painettu)  
ISBN 978-951-29-6107 (Verkkojulkaisu)  
ISSN 2342-1428 (Painettu)  
ISSN 2342-1436 (Verkkojulkaisu)

Kannen kuva: Oulun Satama Oy

## ESIPUHE

Nyt julkaistu raportti on osa Rikkidirektiivi ja uudet polttoaineet -kehittämishanketta. Hankkeen toteutti 1.3.2014 – 31.3.2015 Turun yliopiston Brahea-keskuksen merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskus Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen EAKR-osarahjoittamana. MKK:n toiminta Oulussa aloitettiin toukokuussa 2013 MKK-Oulu -hankkeena yhteistyössä Oulun yliopiston ja muiden alueen toimijoiden kanssa, alueen tarpeet huomioiden. Heti toiminnan käynnistyessä yksi vahvimmin alueelta nousseista tarpeista oli rikkidirektiivin vaikutusten kartoitus.

Rikkidirektiivi ja uudet polttoaineet -hankkeen tavoitteena oli tuottaa ja välittää ajantasaista tietoa rikkidirektiivistä sekä uusista polttoaineratkaisuista, rikkisääntelyn alueellisista vaikutuksista, kustannusten kompensointitavoista ja toisaalta voimaantumisen tarjoamista uusista liiketoiminta- ja muista mahdollisuuksista Pohjois-Pohjanmaan alueella.

Raportti sisältää selvityksen parhaista käytännöistä ja toimintamalleista rikkisääntelyn vaikutusten käsittelemiseksi, sekä katsauksen, millaisilla mittareilla sääntelyn vaikutuksia on mahdollista arvioida. Olennaista on saada tietoa siitä, miten tiukentunut rikin päästöjen sääntely vaikuttaa alueen yritysten toimintaan. Kuljetuksia koskevan ympäristösääntelyn sopeutumiskeinojen ja liiketoimintamahdollisuuksien parissa on tarkoitus jatkaa työtä laajemmin.

Hankkeessa järjestettiin kaksi infopäivää, joiden avulla sekä lisättiin toimijoiden verkostoitumista ja yhteistyötä että tarjottiin tietoa rikkisääntelystä ja sen taustoista. Infopäivien ja selvityksen avulla haluttiin myös tukea sidosryhmiä erilaisiin toimintastrategioihin liittyvien parhaiden käytäntöjen löytämiseksi ja soveltamiseksi negatiivisten vaikutusten vähentämiseksi alueella.

Toivomme, että projektin tuloksia voidaan käyttää yrityksissä ja julkisen sektorin organisaatioissa erilaisen suunnittelun ja päätöksenteon pohjana sekä apuna erilaisten toimintavaihtoehtojen ja niiden vaikutusten mallintamisessa. Oppilaitokset, yritykset sekä muut toimijat voivat hyödyntää tuloksia uusien hankkeiden, verkostojen ja aiheeseen liittyvän t&k-yhteistyön pohjana.

*Katariina Ala-Rämi*

*Erikoissuunnittelija, MKK-Oulu*

## TIIVISTELMÄ

Merikuljetukset ovat ratkaisevassa asemassa Suomen ulkomaankaupassa: viennistä noin 90 % ja tuonnista noin 70 % kuljetaan meriteitse. Siksi vuoden 2015 alussa voimaan tullut tiukempi rikkisääntely vaikuttaa erityisesti Suomeen. Merikuljetukset ovat myös Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsevien yritysten tärkein kuljetusmuoto: Perämeren satamien kautta kuljetettiin vuonna 2014 yhteensä noin 13 miljoonaa tonnia tavaraa, pääosin ulkomaan liikenteessä. Merkittävimmät tonnimäärät ovat metalli- ja metsäteollisuudesta. Rikkisääntelyn vaikuttavuusarvioissa ennakoitiin kuljetuskustannusten nousevan eniten juuri tämän kaltaisilla kuljetusintensiivisillä aloilla.

Varustamoiden pääasialliset vaihtoehdot noudattaa tiukempaa rikkirajaa ovat MGO (marine gas oil), rikkipesurin käyttöönotto, LNG sekä muut vaihtoehtoiset polttoaineet kuten biopolttoaineet tai metanoli. MGO on ollut varustamoiden yleisin vaihtoehto sopeutua rikkisääntelyyn, mutta muita vaihtoehtoja on tullut esille vuoden 2014 aikana. Syksyllä 2014 tehdyn kyselyn perusteella varustamot ja satamat ovat varautumassa uuteen tilanteeseen, mutta toimenpiteet ovat edelleen konkretisoitumassa. Suomessa suunnitellaan ja rakennetaan parhaillaan LNG:n jakeluverkkoa, ja yksi terminaaaleista on suunnitteilla Tornioon. Rikkipesureita arvioidaan vuoden 2015 lopussa olevan käytössä SECA-alueella liikennöivissä aluksissa yli 160.

Rikkisääntelyn vaikutuksia voidaan arvioida ympäristöön ja terveyteen kohdistuvien sekä taloudellisten vaikutusten osalta. Ennen tiukemman rikkisääntelyn astumista voimaan 1.1.2015 tehtiin useita selvityksiä ja ennusteita tulevista kustannusvaikutuksista, joissa pääasiassa arvioitiin kuljetuskustannusten nousua perustuen eri polttoaineiden hintaerolle ja sitä, miten kustannusvaikutukset tulevat kohdistumaan: varustamoille vai kuljetusten tilaajille rahtihintoihin. Eri selvityksissä rahtihintojen arvioitiin nousevan keskimäärin 30-50 %. Sääntely voi vaikuttaa myös niin, että merikuljetuksen osuus kuljetusketjussa lyhenee, ja maakuljetusosuus pitenee.

Vaikutuksia on arvioitu kansantaloudellisesti, mutta teollisuusyritysten toiminnassa tapahtuvia muutoksia ei ole mitattu tapauskohtaisesti. Vaikutuksia voidaan mitata mm. kuljetushintojen muutoksella, kuljetusreittimuutoksia selvittämällä sekä muita yritysten toiminnassa tapahtuvia muutoksia kartoittamalla. Pitemmän etäisyyden takia vaikutusten ennakoidaan olevan pohjoisessa muuta Suomea suuremmat. Kyselyn perusteella vaikutukset tai toimenpiteet eivät vielä ole konkretisoituneet alueella toimivissa yrityksissä.

Rikkisääntelyn astuttua voimaan vähärikkisen polttoaineen hinta on ollut alhaisempi kuin ennusteissa, ja esitetyt skenaariot kustannusnoususta eivät ole konkretisoituneet. Rikkipitoisuudeltaan erilaisten polttoaineiden välillä on kuitenkin suhteellinen kustannusero ja sääntelyn takia tehdään investointeja. Tietoa rikkisääntelystä ja sen vaikutuksista tarvitaankin selvityksen mukaan edelleen, kuten lainsäädännöstä, erilaisista kuljetusvaihtoehdoista, vaihtoehtoisista polttoaineista sekä tukimahdollisuuksista. Rikkisääntelyn ohella on suunnitteilla muita tiukempia ympäristösäädöksiä, kuten Tier III -säädökset typin oksidien osalta, hiilidioksidipäästöjen rajoittaminen sekä painolastivesiä koskeva IMO:n yleissopimus.

## SAMMANFATTNING

Sjötransporter har en avgörande roll i Finlands utrikeshandel: cirka 90 % av exporter och 70 % av importer transporteras sjövägen. Således har den skärpta regleringen av svavel sedan början av 2015 ett starkt inflytande på Finland. Sjötransporter är också det viktigaste transportslaget till företag som ligger på Norra Österbotten. Via hamnarna vid Bottniska viken transporterades år 2014 totalt cirka 13 miljoner ton gods, främst i internationell trafik. När man jämför ton består de mest betydande transporterna av metall- och skogsindustrin. Inom prognoser om framtida kostnadskonsekvenser bedömdes det att på grund av den skärpta svavelsregleringen kommer transportkostnaderna att stiga mest särskilt inom dessa transportintensiva branscher.

Redarnas huvudalternativ för att följa de skärpta gränserna för svavelutsläpp är MGO (marine gas oil), användning av svaveltvätt, och införande av LNG samt andra alternativa bränslen som biobränslen eller metanol. MGO har konstaterats det vanligaste alternativet av rederierna att anpassa svavelregleringen, men andra alternativ har kommit fram under 2014. Enligt enkäten som gjordes hösten 2014 förberedar rederier och hamnar sig för den nya situationen, men åtgärderna håller på att konkretiseras fortfarande. Distributionsnät för LNG planeras och byggs i Finland. En av terminalerna planeras i Torneå. Det beräknas att skrubbrar kommer att vara i bruk i över 160 fartyg inom SECA-området på slutet av 2015.

Svavelregelverkets effekter kan bedömas enligt inverkan på miljön och hälsan samt gällande ekonomiska konsekvenser. Innan det skärpta svavelregelverket trädde i kraft den första januari 2015 företogs flera rapporter och prognoser om framtida kostnadskonsekvenser. Prognoserna beräknade främst ökandet av transportkostnader baserade på prisskillnad av olika bränslen. Dessutom bedömdes det hur kostnadseffekterna kommer att inrikta sig: till rederier eller som ökande fraktpris till fraktkunder. I olika studier bedömdes att fraktraterna skulle öka i genomsnitt 30-50 %. Regelverket kan också påverka så att andel sjötransporter i transportkedjan förkortas, och landstransporter förlängs.

Effekterna har bedömts nationalekonomiskt, men ändringar i industriföretagsfunktion har inte mätts från fall till fall. Effekterna kan mätas bland annat i förändringar av transportpriserna, med kartläggning av transportrutter samt andra förändringar inom företag. På grund av längre avstånd förväntas effekterna vara i norr högre än i andra delar av Finland. Enkäten pekade på att effekterna eller åtgärderna inte ännu har förverkligats inom företag på regionen.

Sedan svavelregelverket trädde i kraft är priset av det svavelfattiga bränslet lägre än bedömts. Olika scenarier om högre transpriser har inte konkretiserat sig. Ännu finns det en relativ kostnadsskillnad mellan bränsle av olika svavelhalt och det utgörs investeringar. Enligt utredningen behövs det fortfarande information om svavelregelverket och dess konsekvenser, exempelvis om lagstiftning, olika transportalternativ, alternativa bränslen, samt möjlighet till stöd. Sedan svavelregelverk har trätt i kraft är det möjligt att få information om effekterna. Förutom svavelregelverket planeras andra skärpta miljöregler, liksom Tier III -regelverk gällande kväveoxider, begränsning av koldioxidutsläpp samt IMO:s konvention om ballastvatten.

## SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO.....	9
2	LAINSÄÄDÄNTÖ .....	10
2.1	Polttoaineen rikkipitoisuuden sääntely .....	10
2.2	Muut meriliikenteen päästöt ilmaan.....	11
2.3	Muut ympäristösäädökset .....	11
3	MERIKULJETUKSET SUOMEN ULKOMAAN KAUPAN KULJETUKSISSA.....	13
3.1	Merikuljetusten rakenne ja satamat Suomessa.....	13
3.2	Perämeren satamien kuljetusrakenne .....	14
3.3	Satamakustannusten rakenne .....	18
3.4	Suomen ja Itämeren satamien vertailu .....	20
3.5	Satamien kilpailukyvyn tulevaisuus.....	20
4	VARUSTAMOIDEN VAIHTOEHTOISET TOIMENPITEET RIKKIPÄÄSTÖJEN HALLINTAAN .....	22
4.1	Polttoaineet.....	22
4.1.1	MGO.....	22
4.1.2	LNG.....	23
4.1.3	Metanoli .....	26
4.1.4	LPG .....	26
4.1.5	Biopolttoaineet.....	26
4.2	Rikkipesurit.....	27
5	RIKKISÄÄNTELYN VAIKUTUKSET .....	28
5.1	Rikkisääntelyn vaikutusten mittaaminen .....	28
5.2	Rikkisääntelyn vaikutukset Suomeen .....	30
5.3	Vaikutukset teollisuuden kuljetuskustannuksiin.....	31
5.4	Vaikutukset kuljetusreitteihin .....	34
6	RIKKISÄÄNTELYN VAIKUTUKSET POHJOIS-POHJANMAAN ALUEELLA.....	36
6.1	Vaihtoehtoiset kuljetusreitit .....	36
6.2	Rikkidirektiivin vaikutuksiin liittyvä kysely.....	40
6.2.1	Kysely ja kohderyhmät .....	40
6.2.2	Yritysten näkökulma rikkidirektiiviin .....	40
6.2.3	Satamat ja niissä toimivat yritykset.....	41
6.2.4	Säännöllinen reittiliikenne .....	42
6.3	Hankkeessa järjestetyt tilaisuudet .....	42
7	KUSTANNUSTEN KOMPENSOINTI .....	46
7.1	Kompensointikeinot Suomessa.....	46
7.1.1	Investointituet .....	47



7.1.2	Polttoaineen valmistukseen ja jakeluun liittyvät tuet .....	48
7.1.3	Muun liikenteen tukeminen.....	51
7.1.4	Toimintatuet.....	52
7.2	Kompensointikeinot muissa Pohjoismaissa.....	53
7.3	EU tukemassa kustannuksia.....	54
8	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	55



## 1 JOHDANTO

Kansainvälisen merenkulkujärjestön IMO:n MARPOL -yleissopimuksen liite VI määrittelee laivoissa käytettävän polttoaineen rikkipitoisuuden rajat. Vuonna 2012 maailmanlaajuisista polttoaineen rikkirajaa alennettiin 4,5 prosentista 3,5 prosenttiin. Päästöjen erityis- eli SECA-alueilla rajat tiukentuivat entisestään 1.1.2015 alkaen, niin että sallittu rikkipitoisuus on 0,1 prosenttia. Suomi kuuluu Itämeren, Englannin kanaalin ja Pohjanmeren muodostamaan erityisalueeseen. Euroopan unioni on sisällyttänyt SECA-alueita koskevat säädökset omaan direktiiviinsä.

Merikuljetuksilla on ratkaiseva asema Suomen ulkomaan kaupan kuljetuksissa, minkä takia rikkisääntelyn vaikutukset ennakoitiin kohdistuvan erityisesti Suomeen. Raportissa luodaan aluksi katsaus lähtötilanteeseen ennen rikkisääntelyä tarkastelemalla myös Suomen satamien asemaa Itämerellä sekä tarkemmin pohjoisen satamien kuljetusrakennetta ja teollisuuden rakennetta.

Raportin pääosa on selvitys parhaista käytännöistä ja toimintamalleista tiukentuneeseen rikkisäädöksen sopeutumiseksi. Varustamoiden vaihtoehdot esitetään pääpiirteittäin, ja samalla esitetään esimerkkejä suomalaisten varustamoiden käyttöön ottamista polttoainevaihtoehdoista. Lähteinä olivat aiemmin toteutetut, pääosin eurooppalaiset tutkimukset, selvitykset ja kartoitukset. Lisäksi syksyllä 2014 kartoitettiin Pohjois-Pohjanmaan alueella toimivien sidosryhmien näkemyksiä kyselyn avulla sekä järjestettiin kaksi infopäivää, joiden sisältöä hyödynnetään tässä raportissa.

Toinen osa raporttia on mittaristoselvitys. Sen tavoitteena on ollut laatia lista muuttujista, joilla voidaan arvioida rikkisääntelyn voimaantulon jälkeisiä vaikutuksia Pohjois-Pohjanmaan alueen vientiyrityksille. Infopäivissä käyty keskustelut on sisällytetty tiivistelminä mukaan loppuraporttiin.

Lisäksi raportti sisältää katsauksen rahoitukseen, jota on saatavilla merenkulkualan ympäristömääräyksiin liittyviin teknologioihin ja sovelluksiin.

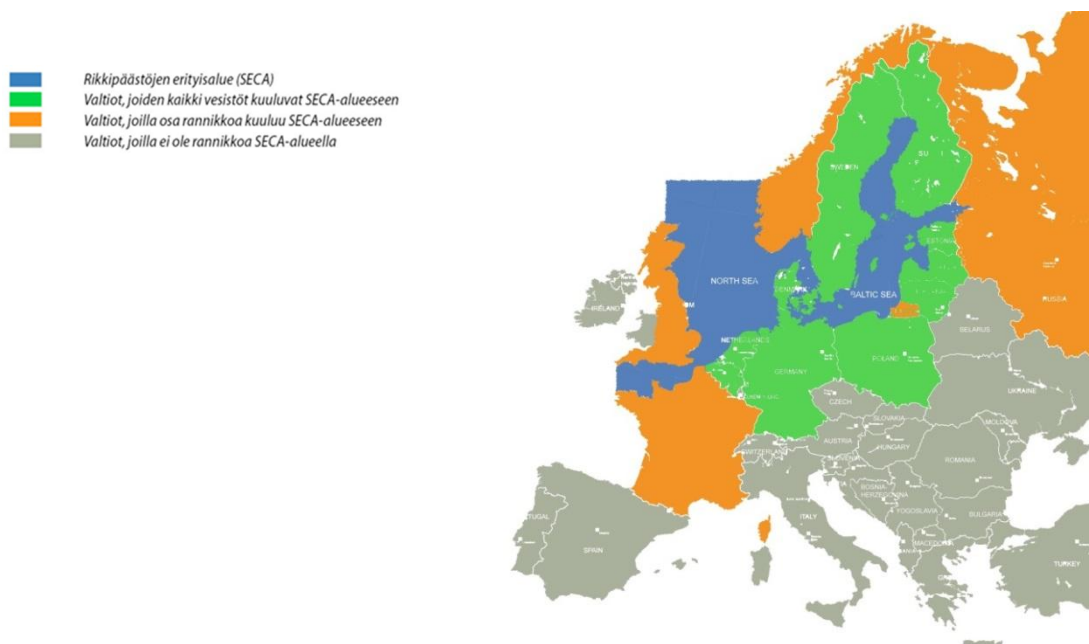
## 2 LAINSÄÄDÄNTÖ

Kansainvälisen merenkulkujärjestön IMO:n (International Maritime Organization) 1.7.2010 voimaan tullut MARPOL 73/78 -yleissopimuksen VI-liitteen päivitys säätelee tiukennetut rajat merenkulun päästöille. Päästörajat on asetettu rikin ja typen oksidipäästöille sekä pienhiukkasille. Lisäksi sopimus kieltää otsonikerrosta tuhoavien aineiden päästöt ilmaan sekä tiettyjen vaarallisten aineiden käytön aluksissa. Rajoituksilla IMO pyrkii vähentämään raskaan polttoöljyn käyttämistä meriliikenteessä, ja näin minimoimaan sen käytön päästöistä aiheutuvat negatiiviset vaikutukset ihmisten terveyteen, ympäristön tilaan sekä meriturvallisuuteen. (IMO 2014)

Meriliikenne ei kuulu YK:n ilmastopömuksen piiriin. EU pyrkii kuitenkin sisällyttämään myös merenkulkusektorin uuteen sopimukseen. Sitä ajatellen EU:n Eurooppa 2020 -strategia sisältää tavoitteet ilmasto- ja energia-alan vähennystavoitteista. EU:n uusien ilmastotavoitteiden mukaan vuoteen 2030 mennessä kasvihuonekaasupäästöjä tulisi vähentää 40 % vuoden 1990 tasosta. (Euroopan komissio 2015)

### 2.1 Polttoaineen rikkipitoisuuden sääntely

EU-lainsäädäntö toteuttaa IMO:n päätöksiä ja merenkulun osalta rikkipäästöjä säätelee Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (2012/33/EY). Rikkipäästöille globaali raja on tällä hetkellä 3,5 %. Vuodesta 2020 eteenpäin päästöraja laskee 0,5 %:iin. Polttoaineen saatavuusselvityksen tulosten mukaan saatetaan päästörajoitus ottaa käyttöön globaalisti vasta vuonna 2025. Rikkidirektiivin mukaan EU:n merialueilla rikkirajaa alennetaan saatavuusselvityksen tuloksista huolimatta jo vuonna 2020. (2005/33/EY)



Kuva 1.1. SECA-alueet Euroopassa (SPC 2013)

Suomen vesistöt kuuluvat rikkipäästöjen erityis- eli SECA (Sulphur Emission Control Area) -alueeseen (kuva 1.1.) Toinen päästöjen erityisalue on Pohjois-Amerikan ECA. Näillä alueilla rikin päästöraja on ollut vuodesta 2010 1 % ja on tiukentunut vuoden 2015 alusta 0,1 %:iin. (SPC 2013) MARPOLin liite VI sallii kuitenkin jonkin asteisia joustoja säädöksistä koskien uusien tekniikoiden koekäyttöä. (SPC 2013, TEM 2013) MARPOLin liite VI, rikkidirektiivi ja sen säädökset koskevat myös muiden valtioiden lipun alla purjehtivia aluksia, kun ne purjehtivat säädöksiä noudattavan valtion aluevesillä tai satamissa.

## 2.2 Muut meriliikenteen päästöt ilmaan

Rikkipäästöjen lisäksi IMO:n säädökset rajoittavat myös muita meriliikenteen päästöjä. Typpipäästöjen torjuntaan on olemassa Tier-rajoitukset, jotka määräävät aluksiin asennettavien uusien moottorien typpipäästöjen rajoista. Tier I -rajoitus on voimassa moottoreille, jotka on asennettu vuosina 1990–2011, jos rajoitusten noudattaminen moottorityypille on mahdollisia. Tiukempi Tier II -rajoitus astui voimaan vuoden 2011 alusta asennettuihin moottoreihin. (IMO 2014)

Uudempi Tier III -rajoitus tulee voimaan moottoreille päästöjen erityisalueilla (ECA). Rajoitus astuu voimaan vuoden 2016 alusta alkaen olemassa olevilla erityisalueilla, jotka ovat Pohjois-Amerikan ECA (rikki-, typpi-, ja hiukkaspäästöjen erityisalue) sekä USA:n Karibianmeren ECA. (IMO 2014) Itämeren suojelukomission HELCOMin vuosikokouksessa 2012 ehdotettiin NECA-alueen perustamista Itämerelle. Myös Pohjanmeren NECA:n perustamista on selvitetty.

Hiilidioksidipäästöjen torjunnassa uusien laivojen suunnittelussa on otettu käyttöön energiatehokkuuden suunnitteluindeksi EEDI (Energy Efficiency Design Index), jolla pyritään lisäämään laivojen energiatehokkuutta ja siten vähentämään hiilidioksidipäästöjä. Lisäksi vuoden 2013 alusta alkaen aluksilta, joiden bruttovetoisuus on yli 400 tonnia, on edellytetty energiatehokkuussuunnitelma SEEMP:n käyttöä (Ship Energy Efficiency Management Plan). (IMO 2015)

## 2.3 Muut ympäristösäädökset

IMO säätelee myös muita aluksien päästöjä, kuten kiinteää jätettä, lastiruuman pesuvesiä ja irtolastialusten lastijäämiä. Lisäksi matkustaja-alusten käsittelemättömille käymäläjätevesille on päästökielto. Painolastivesien käsittelyä koskien on tulossa säännöksiä. IMO:n painolastivesiä koskeva vuoden 2004 yleissopimus astuu voimaan, kun sen on ratifioinut 30 valtiota, jotka edustavat vähintään 35 % maailman kauppalaivaston tonnistosta. Tällä hetkellä (27.4.2015) sopimuksen on ratifioinut yhteensä 44 valtiota, joiden piirissä on 32,86 % tonnistosta. Päästöjä koskien polaari- ja arktisia alueita tullaan kontrolloimaan tarkemmin. (IMO 2015, SPC 2013)

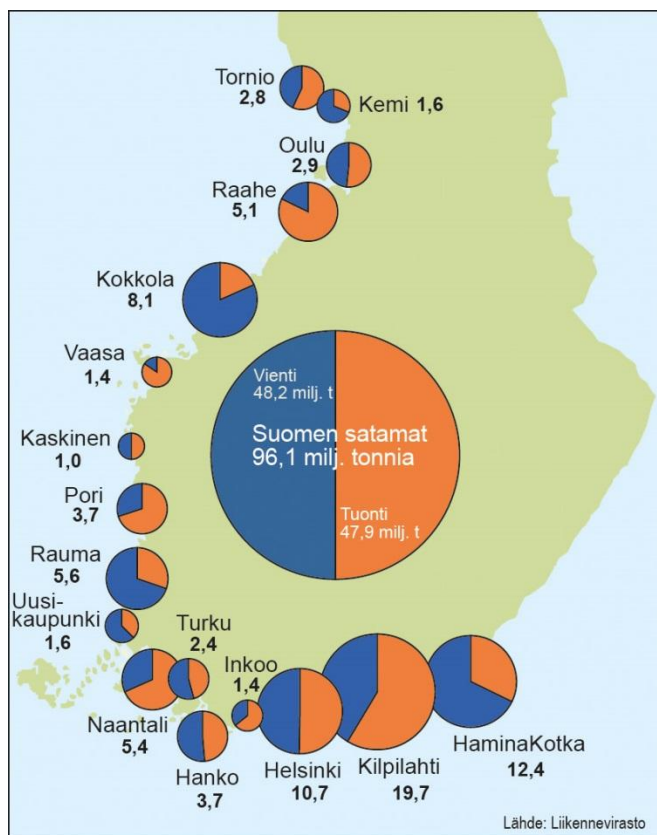
Itämeren suojelukomissio HELCOM on asettanut tavoitteeksi Itämeren hyvän tilan palauttamisen. Toimintaohjelma sisältää merenkulkuun liittyviä toimenpiteitä, joilla pyritään laivojen päästöjen vähentämiseen, ja laivaonnettomuuksien riskien vähentämiseen. (HELCOM 2015)

### 3 MERIKULJETUKSET SUOMEN ULKOMAAAN KAUPAN KULJETUKSISSA

Tarkastelemme ohessa lähtötilannetta ennen rikkisääntelyä eli merikuljetusten asemaa Suomen ulkomaan kaupan kuljetuksissa, Suomen satamien asemaa Itämerellä sekä vielä tarkemmin pohjoisen satamien kuljetusrakennetta ja teollisuuden rakennetta. Ennen rikkisääntelyn voimaantulusta tehtyjen selvitysten mukaan rikkisääntelyn vaikutukset kohdistuvat erityisesti Suomeen.

#### 3.1 Merikuljetusten rakenne ja satamat Suomessa

Meriliikenne on Suomen kaupalle merkittävä asia; viennistä noin 90 % ja tuonnista noin 70 % tapahtuu meriteitse. Suomen suurimmat satamat on esitetty kuvassa 3.1. Vuonna 2012 satamia Suomessa oli 52, mutta itse liikenteestä 80 prosenttia tapahtuu 10 suurimman sataman kautta. Satamaoperaattoreita Suomessa on noin 40, ja niiden ulkomainen omistus lisääntyy koko ajan. Suomen satamien haasteena on, että normaalina talvena kaikki satamat jäätyvät. Kilpailukyvyyn säilyttämiseksi tärkeimmät satamat on kuitenkin pidettävä auki läpi vuoden. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2014a)



Kuva 3.1. Ulkomaan kuljetukset vuonna 2014 Suomen suurimmissa satamissa. (Liikennevirasto 2015)

Yleiset satamat ovat olleet kuntien omistuksessa. Viimeistään vuoden 2015 alusta satamat ovat muuttuneet osakeyhtiöiksi. Siksi liiketoiminta korostuu satamien toiminnassa jatkossa enemmän. Teollisuussatamat ovat yritysten omistuksessa. Valtion rooli satamien kohdalla on epäsuoraa, kuten liikenneyhteyksien rakentamista ja ylläpitoa. Yhtiöittämisestä johtuen satamien itsenäisyys tulee kehittymään ja keskinäinen kilpailu kasvaa. Kilpailukyvyyn kehittymisen edellytys on jatkuva investointi satamiin. Tehokkuuden lisäksi palvelutaso on sataman asiakkaille tärkeää. Näin esimerkiksi ylikapasiteetti satamissa voidaan nähdä asiakkaiden näkökulmasta hyvänä asiana. Satamatyön kustannukset ovat kuitenkin nousseet 2000-luvulla enemmän kuin muilla toimialoilla. (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2014a)

Kuljetettavan tavaratyyppi vaikuttaa olennaisesti sataman toimintaan ja tehokkuuteen. Bulk- ja irtolastikuljetuksissa myös kuljetusten käsittelyyn käytettävä kalusto on usein erikoistunut, kuten aluksetkin. Kappaletavaran osalta satamat ovat toiminnoiltaan yhtäläisempiä ja näin myös pystyvät kilpailemaan keskenään paremmin. (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2014a)

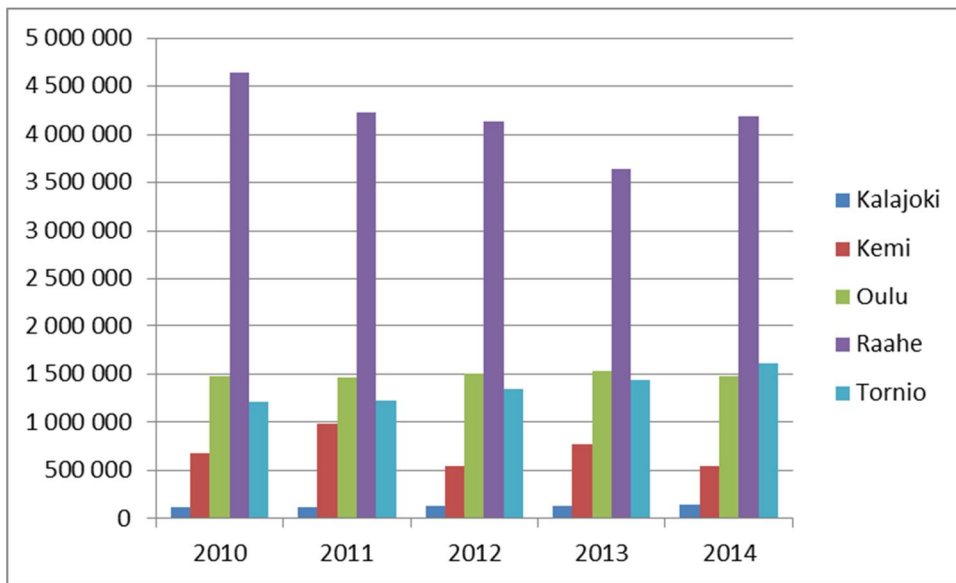
Suomen sijainnista johtuen merikuljetus on ainoa kuljetusmuoto läntisissä ja etelään suuntautuvissa kuljetuksissa. Kuljetusketjut, joissa merikuljetus on osana, ovat kustannustehokkaita pitkillä matkoilla. Lyhemmillä matkoilla maakuljetusmuotojen optimoinnilla, satamakäynnin kestolla sekä käsittelykustannuksia pienentämällä voidaan vaikuttaa kustannuksiin. Satamavallan rooli korostuu siis lyhyillä matkoilla. (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2014a)

Kustannustehokkuuden lisäksi myös palvelutaso on merkittävässä asemassa satamaa valittaessa, minkä vuoksi myös pienemmät satamat voivat pärjätä kilpailussa. Pienet ja erikoistuneet satamat pystyvät myös operoimaan suhteellisen tehokkaasti. Kaikkia kuljetuksen eri tavaryhmiä vertaillen tärkeimpänä satamien ominaisuutena painotettiin kustannustehokkuutta sekä liikenteen täsmällisyyttä. (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2014a)

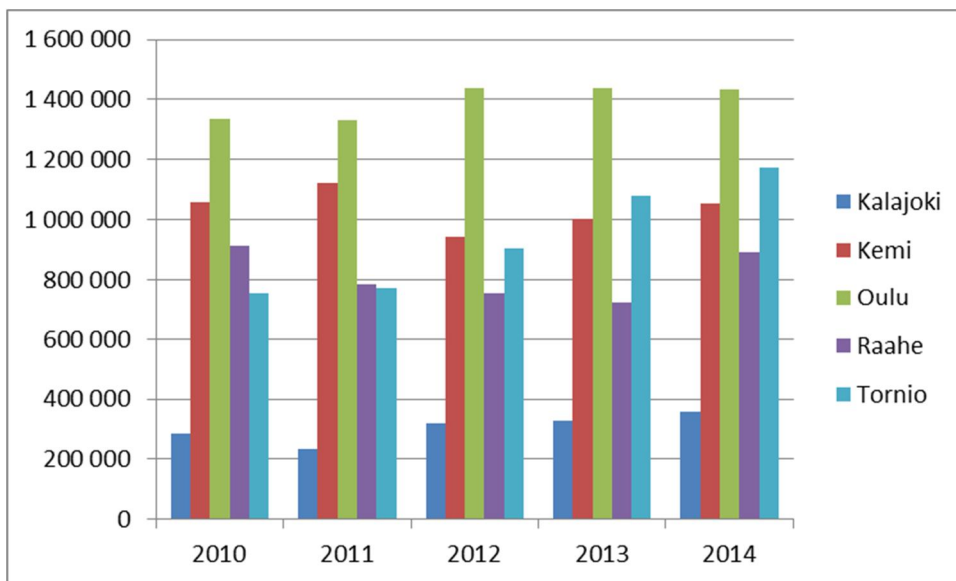
### 3.2 Perämeren satamien kuljetusrakenne

Koko Perämeren kaaren alueella kuljetettiin vuonna 2014 yhteensä noin 13 miljoonaa tonnia meritse. Ulkomaan kuljetusmäärät Perämeren satamissa vuosina 2010–2014 on esitetty kuvissa 3.2–3.4. Suomen koko ulkomaan tavaraliikenne meritse oli vuonna 2014 96,1 miljoonaa tonnia, josta tuontia oli 47,9 ja vientiä 48,1 miljoonaa tonnia.





Kuva 3.2. Ulkomaan tuonti Perämeren satamiin vuosina 2010–2014

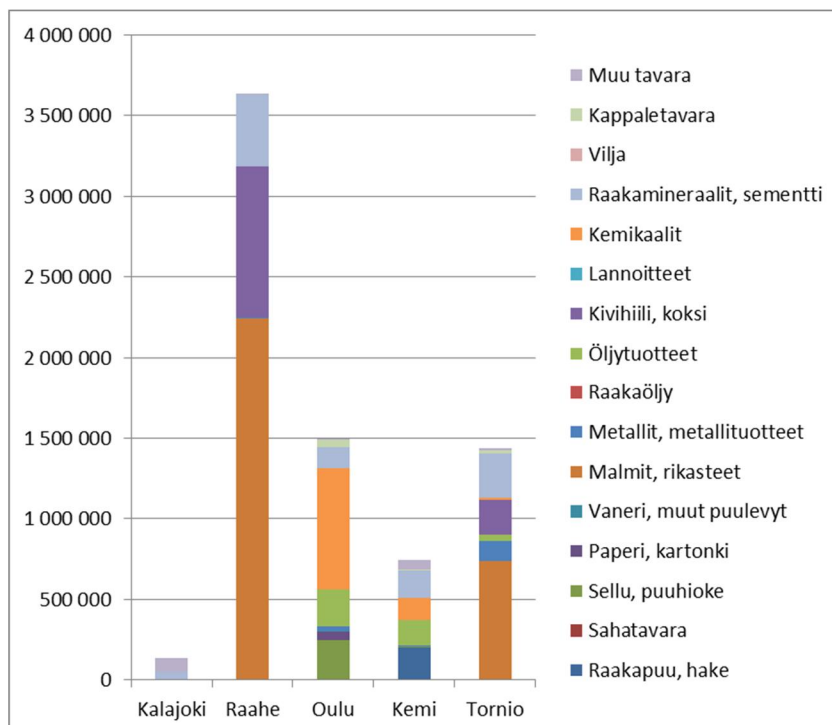


Kuva 3.3. Ulkomaan vienti Perämeren satamista vuosina 2010–2014

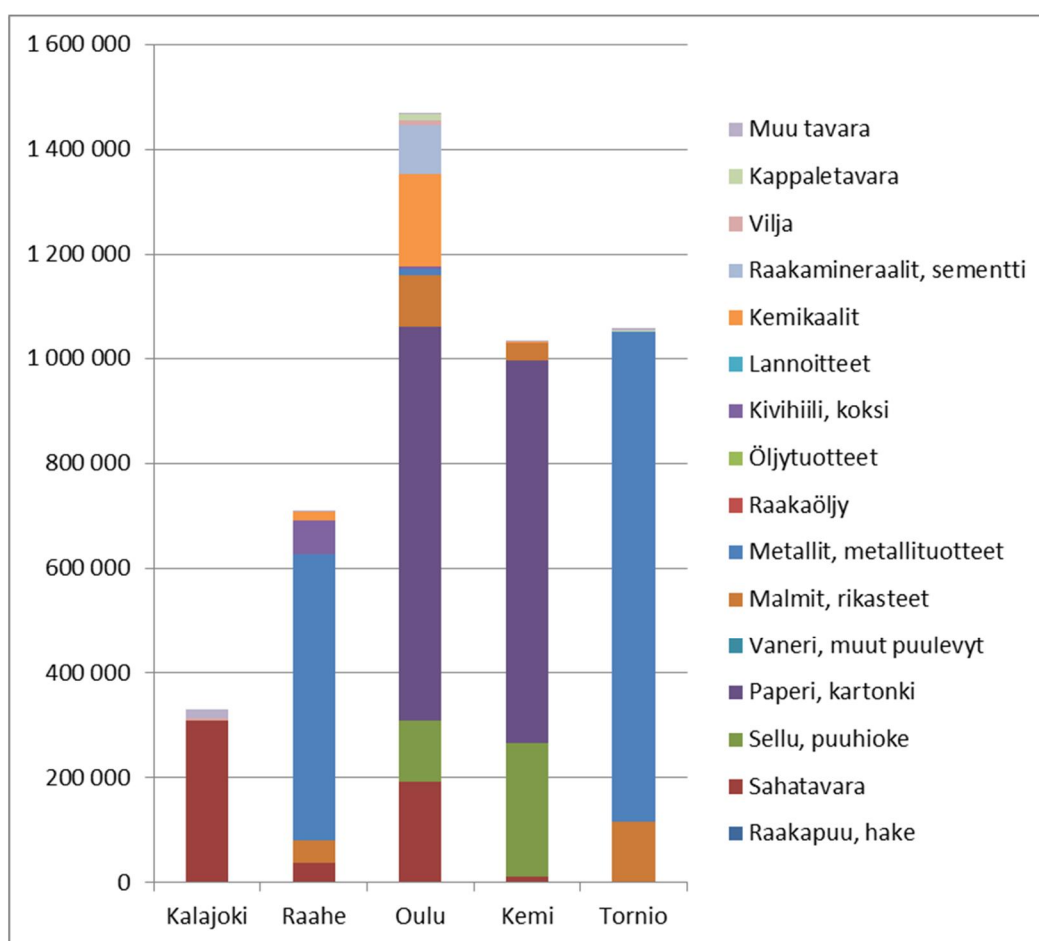


Kuva 3.4. Ulkomaan merikuljetukset Perämeren satamissa yhteensä vuosina 2010–2014.

Perämeren alueen satamista eniten ulkomaan tuontia kohdistuu Raahen satamaan, jonne tuonti on yli kaksinkertaista muihin Perämeren satamiin verratessa (kuva 3.5.). Raahen sataman pääulkomaantuontiartikkeli vuonna 2013 oli malmit ja rikasteet, mutta myös kivihiilen ja koksen osuus on merkittävä. Eniten ulkomaan vientiä oli Oulun satamasta, jossa paperin ja kartongin osuus on suurin (kuva 3.6.).



Kuva 3.5. Ulkomaan tuonti tavararyhmittäin Pohjois-Pohjanmaan ja Lapin satamista vuonna 2013. (Liikennevirasto, 2014)



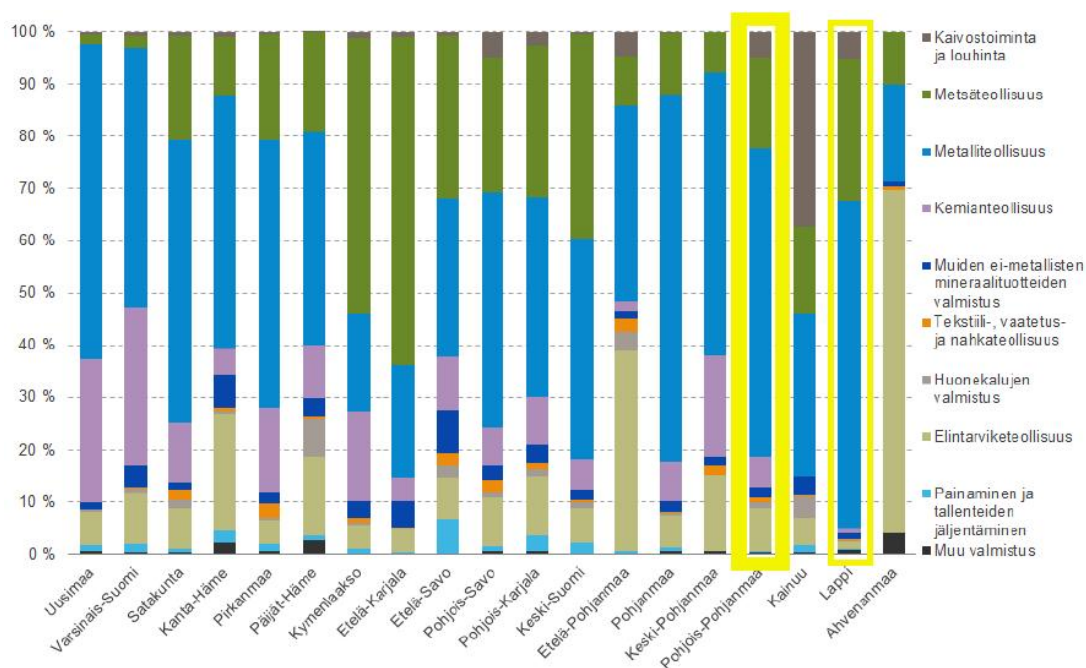
Kuva 3.6. Ulkomaan vienti tavararyhmittäin Pohjois-Pohjanmaan ja Lapin satamista vuonna 2013. (Liikennevirasto, 2014)

Perämeren satamiin ulkomaalta saapuneiden alusten määrät vuonna 2014 on kuvattu taulukossa 3.1Taulukko.

Taulukko 3.1. Ulkomailta saapuneet laivat Perämeren satamissa vuonna 2014

Satama	Suoraan ulkomailta saapuneet laivat
Kalajoki	101
Raahе	430
Oulu	311
Kemi	213
Tornio	402
Yhteensä	1 457

Suomen satamien takamaaselvityksen mukaan vuonna 2011 Pohjois-Pohjanmaan satamissa suurin osuus liikevaihdosta muodostui metalliteollisuudesta sekä metsäteollisuudesta. Lapin alueella suurin liikevaihto muodostui samoista toimialoista, ja niiden osuus on vielä merkittävämpi Lapin alueella (kuva 3.7.Kuva). TEM:in raportin mukaan voimakkaimmin kuljetuskustannukset nousevat kuljetusintensiivisillä aloilla, joita juuri metalli- ja metsäteollisuus edustavat. (TEM 2013)

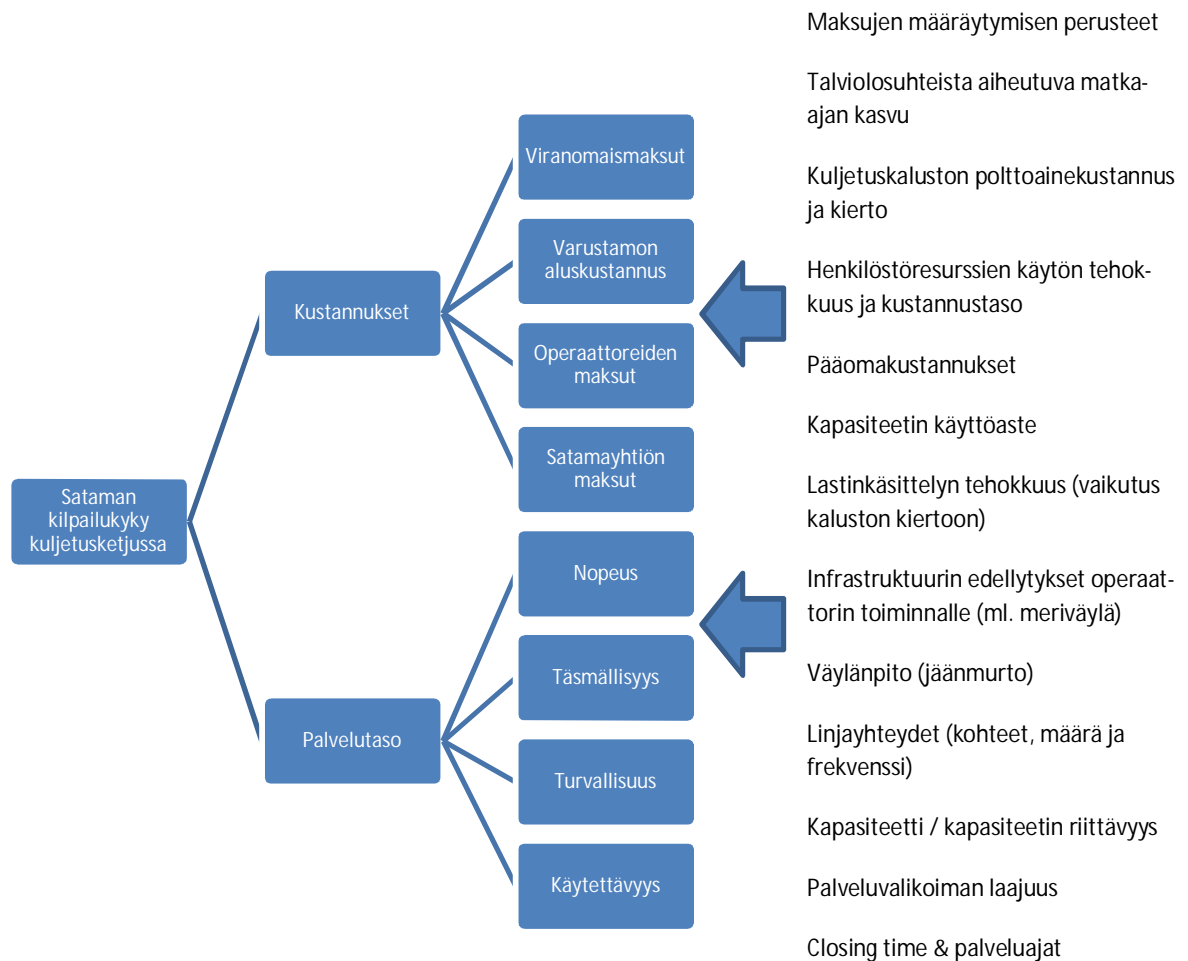


Kuva 3.7. Teollisuuden ja kaivostoiminnan liikevaihdon jakautuminen toimialoittain ja maakunnittain vuonna 2011 (Liikennevirasto, 2014)

### 3.3 Satamakustannusten rakenne

Ulkomaan kaupan kuljetuksissa Suomen satamissa kilpailua on sekä satamien kesken että muiden liikennemuotojen kanssa. Transitokuljetusten kohdalla kilpailua on Venäjän satamien ja Baltian maiden satamien kanssa. Sekä palvelutaso että kustannukset vaikuttavat reittien kilpailukykyyn. Vaatimukset palveluille vaihtelevat tuotteen mukaan. Jopa 15 prosenttia viennin toimitusten kokonaiskustannuksista syntyy satamaan sidoksissa olevasta toiminnasta. Kustannukset satamissa aiheutuvat suoraan sataman käytöstä aiheutuvista kustannuksista, viranomaismaksuista sekä välillisistä kustannuksista kuten pääoma- sekä työvoimakustannukset. Satamissa työn tehokkuutta tulisi kehittää operaattoreiden ja työntekijäjärjestöjen yhteistyöllä. Työnseisaukset vähentävät satamien luotettavuutta.

Kuvassa 3.8. on esitetty sataman kilpailukykyyn vaikuttavat tekijät. (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2014a)



Kuva 3.8. Sataman kilpailukykyyn vaikuttavia tekijöitä (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2014a)

Satamapalveluissa satama vastaa lähinnä satamien infrastruktuurista sekä esimerkiksi alusten kiinnityksistä, irrotuksista, vesi- ja jätehuollosta, meriliikenteen ohjaamisesta ja alueen kunnossapidosta ja valvonnasta. Satama voi myös vuokrata tiloja. Lastinkäsittelystä ja logistiikkapalveluista vastaavat satamaoperaattorit. Niiden tarkoitus on linkittää kuljetusketjut toisiinsa ja huolehtia sataman alueella tarvittavista toimenpiteistä. Sataman tarjoamien palveluiden kulut katetaan satamamaksuilla ja vuokratuloilla. Keskimäärin suomalaisissa satamissa toimii noin 1-3 operaattoria. Operaattoreiden mielenkiinto toimintojen laajentamiseen ei ole suurta, koska Suomen satamien tavaravirrat ovat pieniä. (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2014a)

Rikkisääntely tulee vaikuttamaan alusten polttoainekustannuksiin, joten se heikentää viennin kilpailukykyä. Polttoainekustannuksia sisältyy myös satamamaksuihin, jotka koostuvat esimerkiksi hinauksen kustannuksista. Lisäksi viranomaismaksujen alaisten toimenpiteiden kohdalla väylien ja jäänmurtaajien ylläpidon kustannukset sekä luotsauskustannukset nousevat. Toisaalta sääntely lisää LNG:n kysyntää, joka kasvattaa investointeja satamiin. Investoinnit ovat

olleet viime vuosina vähäisiä satamissa. Ongelmia ovat olleet rahoituksen saatavuus sekä hin- ta. Poikkeuksena on Vuosaaren sataman rakentaminen. Lisäksi myös EEDI tulee vaikuttamaan 2016 alusta alkaen kauppalaivojen kustannuksiin. Tämä siirtää kuljetuksia konttikuljetusten suuntaan. (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2014a)

### 3.4 Suomen ja Itämeren satamien vertailu

Vertailtaessa Suomen satamaliikenteen kustannuksia Viron, Venäjän, Latvian, Puolan ja Saksan satamiin, Suomen satamien kilpailukyky konttiliikenteessä oli suhteellisen hyvä. Tässä suuryk- sikköliikenteen vertailussa mukana olivat Suomesta Helsingin ja HaminaKotkan satamat. Toi- saalta isojen kuljetusmäärien valtamerisatamat olivat etenkin konttiliikenteessä kilpailukykyi- sempiä. Teollisuuden irtolastin käsittelyn osalta Suomi oli eurooppalaisella tasolla hinnan ja laadun suhteen. Muut Itämeren satamat panostavat enemmän intermodaalikuljetuksiin. Tran- sitokuljetuksissa Suomen kanssa kilpailevat Baltian ja Venäjän satamat ovat tekemässä mitta- via investointeja lähivuosina, mikä on uhka Suomelle. Suomalaisten satamaoperaattoreiden heikko kannattavuus on hidastanut investointeja. Tämä yhdistettynä nouseviin kustannuksiin heikentää koko Suomen vientiteollisuuden asemaa ja toimintaa. (Liikenne- ja viestintäministe- riö, 2014a)

Transitoliikenteessä ja kansainvälisessä kilpailussa Suomen väylä- ja satamamaksut heikensivät kilpailukykyä. Väylämaksun tyyppinen maksu ei ole tyyppillinen muiden maiden satamille, mutta Suomen kohdalla se voi muodostaa jopa puolet satamakäynnin kustannuksista. Ruotsi ja Viro perivät väylämaksun tyyppistä maksua, mutta se on selvästi Suomea alhaisempi. Lisäksi sata- mien perimät muut maksut olivat selvästi keskimääräistä korkeampia. (Liikenne- ja viestintä- ministeriö, 2014a)

Suomalaisten satamien infrastruktuurin ja laitteistojen käyttöaste yksikköliikenteessä on alhai- nen verrattuna suuriin satamiin. Tämä nostaa satamien kustannuksia. Keskittäminen olisi yksi vaihtoehto pienentää operointikustannuksia ilman investointeja. Toisaalta tämä edellyttäisi parannuksia maakuljetuksiin eli todennäköisesti investointeja sekä maantie- että rataverk- koon. Riittävän laaja ja tehokas satamaverkko takaa myös teollisuuden ja kaupan kilpailukyyn Suomessa. Satamien välinen yhteistyö ja toisaalta satamien erikoistuminen on yksi tulevaisuu- den mahdollisuus. (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2014a)

### 3.5 Satamien kilpailukyvyn tulevaisuus

Suomen satamien tuonti- ja vientiliikenteestä suurin osa kulkee jonkin Itämeren sataman kaut- ta. Kuljetusyksikkökokoo on kasvanut paljon ja etenkin konttikuljetusten kasvun odotetaan jat- kuvan. (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2014a). Vuonna 2014 konttikuljetusten määrä oli Suo- men satamissa yhteensä 1,4 miljoonaa TEUta. (Liikennevirasto 2015). Perämeren satamissa konttikuljetusten määrä on vähäinen koko maan mittakaavassa, yhteensä noin 56 000 TEU:ta.

Konttikuljetusten piirissä käsittelyteknologia on tärkeä elementti. Suomen satamien tavaravirrat ovat kuitenkin liian pieniä laaja-alaiseen toimintojen automatisointiin. Uusi teknologia ja innovaatiot voisivat kehittää myös pienten satamien kilpailukykyä. Pohjoisiin olosuhteisiin ja tavaramääriin soveltuva automaatio on yksi mahdollisuus. (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2014a)

Suuryksiköiden käyttö mahdollistaa nopeamman lastinkäsittelyn. Lyhyillä matkoilla lastausnopeus korostuu. Konttikuljetusten tehokkuus ei kuitenkaan ole vielä hyvä, koska kysyntä ja tarjonta eivät kohtaa markkinoilla. Konttikuljetukset ovat kuitenkin maailmanlaajuinen ja tehokas kuljetusmuoto. Puoliperävaunut ovat käytettyjä etenkin Euroopan sisällä, koska maantieyhteydet ja ro-ro-, kontti- ja conro-kuljetusyhteydet ovat yleensä nopeita. (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2014a)

Satamatoiminnan kilpailukyky ja kehittämistarpeet -raportissa haastateltiin satamajohtajia, satamaoperaattoreita, teollisuuden ja varustamoiden edustajia. Haastattelujen mukaan tulevaisuudessa laivakoot sekä yksikkökuljetusten määrä tulevat kasvamaan edelleen. Suomen alueen matalat merivedet rajoittavat aluskokoa, mikä on yksi hidaste kilpailulle. Ohuet tavaravirrat rajoittavat palveluiden kehittymistä. Lisäksi Suomen väylämaksujen taso ohjaa liikennettä muihin satamiin Itämeren alueella. Linjaliikenteen nähtiin olevan suhteellisen hyvällä tasolla, kuitenkin yhteydet eivät palvele esimerkiksi kaikkia vientiteollisuuden tarpeita. Takamaayhteydet toimivat satamista hyvin, ja niiden säilyttäminen hyvänä pääväylillä koettiin erityisen tärkeäksi. Rautatiekuljetuksia pidettiin tasoltaan heikkoina. Rataverkolle tarvittaisiin intermodaaliyhteyksiä. Puutteet heikentävät mahdollisuutta kuljetusten kehittämiseen. (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2014a)

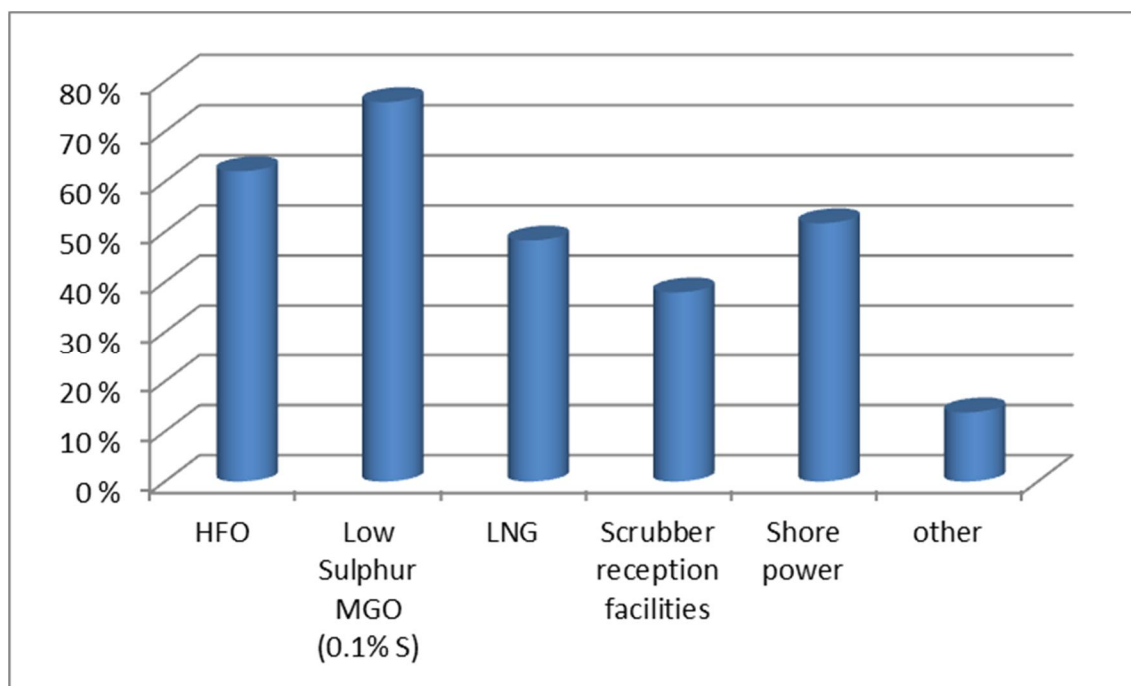
Transitoliikenteen turvaaminen koettiin tärkeäksi. Sillä pystytään kasvattamaan tavaravirtoja ja näin lisäämään esimerkiksi konttien saatavuutta ja parantamaan palvelutasoa. Transitoliikenne turvaa myös omaa vientiä. Venäjän tullauskäytännöt ja politiikka heikentävät Suomen kautta tapahtuvaa transitoa. Rajanylitysten helpottaminen sekä viranomaismaksujen säätäminen vahvistaisivat transitokuljetusten asemaa. Säännölliset junayhteydet ovat tärkeitä kansainvälisessä viennissä. Logistiikkapalveluiden kehittäminen ja innovointi voisivat olla mahdollisuus Suomen reitin vahvistamisessa kilpailussa. Esimerkiksi loppukoonpanopalveluilla voidaan tuottaa lisäarvoa kuljetuksiin. Lisäksi Suomi voisi vahvistaa asemaansa lähialueiden kuljetuksissa. Myös lakkoherkkyys on Suomessa ongelma. Lupakäytännöt, jotka rajoittavat satamia heikentävät satamien kehittymistä. (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2014a)

Satamassa perittävien maksujen kohdalla olisi tärkeää selvittää, suositaanko tällä hetkellä liikaa säännöllistä liikennettä. Käyttöperusteisuutta maksuissa voitaisiin harkita vaihtoehtona. Väylämaksujen pienentäminen voisi kompensoida nousevia kuljetusliikenteen kustannuksia. (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2014a). Väylämaksut onkin puolitettu vuosina 2015 – 2017.

#### 4 VARUSTAMOIDEN VAIHTOEHTOSET TOIMENPITEET RIKKIPÄÄSTÖJEN HALLINTAAN

Varustamoiden pääasialliset vaihtoehdot noudattaa tiukempaa rikkirajaa ovat MGO (marine gas oil), rikkipesurin käyttöönotto, LNG sekä muut vaihtoehtoiset polttoaineet kuten biopolttoaineet tai LPG. Vuonna 2013 SECA-alueilla ylivoimaisesti suosituin polttoaine oli HFO (heavy fuel oil), jota oli noin 85 % alueella käytettävästä polttoaineesta. ESN - the Way Forward -hankkeessa laadittu SECA-raportti kartoitti, miten eri vaihtoehtoja aiottiin ottaa käyttöön rikkipäästöjen vähentämiseksi SECA-alueella. (ESN 2013) Vastaava kysely toteutettiin suomalaisille varustamoille osana SPC Finlandin vuoden 2013 Varustamobarometria. Suurin osa vastanneista varustamoista eli 88 % valitsi vaihtoehtona MGO:n.

SECA-alueen suurimmille satamille 2013 tehdyn kyselyn mukaan satamat tulevat tarjoamaan useita polttoainevaihtoehtoja vuonna 2015 (kuva 4.1).



Kuva 4.1. SECA -alueen suurimpien satamien tarjoamat polttoainevaihtoehdot vuonna 2015. (ESN 2013)

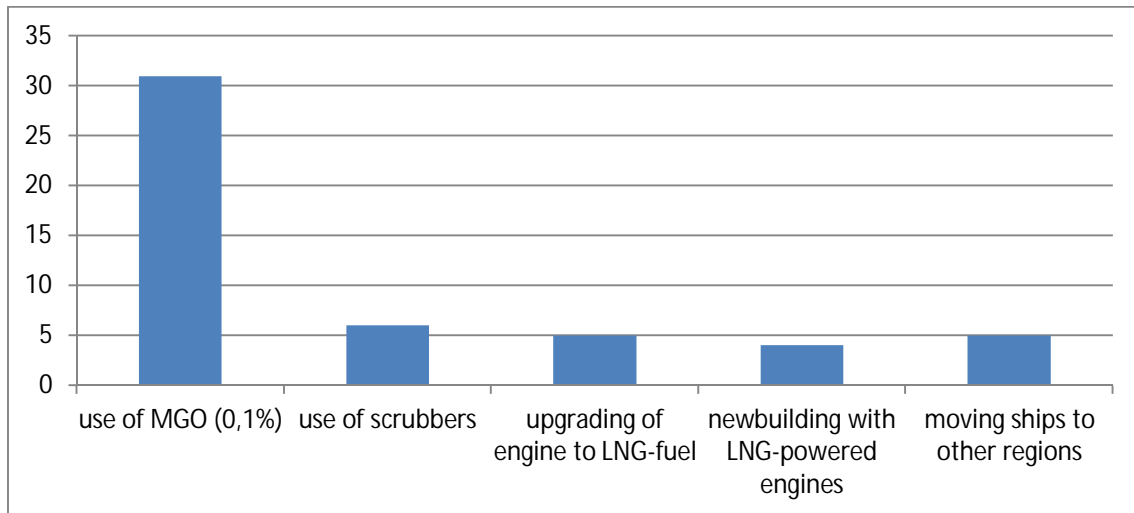
#### 4.1 Polttoaineet

##### 4.1.1 MGO

Polttoaineista vähärikkisen MGO:n (LSMGO, low sulfur marine gas oil) arvioitiin muodostuvan kaikkein suosituimmaksi vaihtoehdoksi. ESN:n toteuttaman kyselyn mukaan 33 laivayhtiöstä enemmistö aikoi siirtyä käyttämään sitä. Vastaajista suurin osa edusti suomalaisia tai norjalaisia varustamoja. Muina vaihtoehtoina esitettiin LNG:tä (liquid natural gas) joko uusiin aluksiin



tai jälkiasennuksena jo olemassa olevaan kalustoon, rikkipesurien käyttöönotto tai liikennöinnin siirtäminen muille alueille. Kyselyn prosentuaalinen jakauma esitetään kuvassa 4.2. Raportin mukaan toimijat näkevät MGO:n vaihtoehtona, jolla on pienet investointikustannukset, mutta suuret operointikustannukset. Siksi se nähdään kannattavimpana yli 10 vuotta vanhoihin aluksiin. Sen saatavuudessa Pohjoismaiden alueella ei uskota olevan ongelmia. (ESN 2013)



Kuva 4.2. Varustamojen arvio ratkaisusta polttoaineen rikkipitoisuuden vähentämiseen vuodesta 2015 alkaen. (ESN 2013)

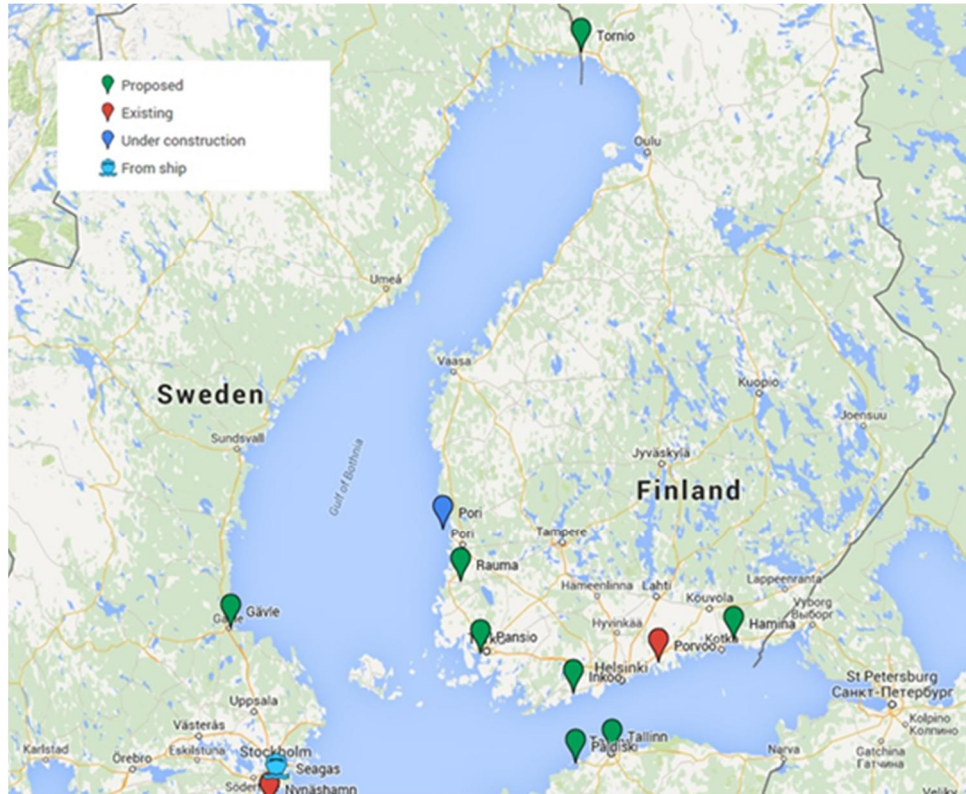
Neste on tuonut joulukuussa 2014 markkinoille uuden dieselpolttoaineen Neste MDO DMB, joka on hintatasoltaan kevyen polttoöljyn luokkaa. Vähärikkinen polttoaine alentaa välillisesti käyttökustannuksia, koska polttoaine on puhtaampaa ja käyttö helpompaa. Siirtyminen puhtaaseen polttoaineeseen vaatii kuitenkin moottorilta hienosäätöä. Uudet polttoaineet tullaan tulevaisuudessa valmistamaan joko jalostamalla öljyä tai sekoittamalla aineita. Jälkimmäisen kohdalla ongelmana on bunkkerin tasalaatuisuus. (Neste Oil Oyj 2014a).

#### 4.1.2 LNG

Euroopan komission 2013 teettämän tutkimuksen mukaan LNG nähdään parhaimpana lähitulevaisuuden polttoainevaihtoehtona, ainakin lähimerenkulun osalta. LNG on ympäristöystävällinen vaihtoehto.

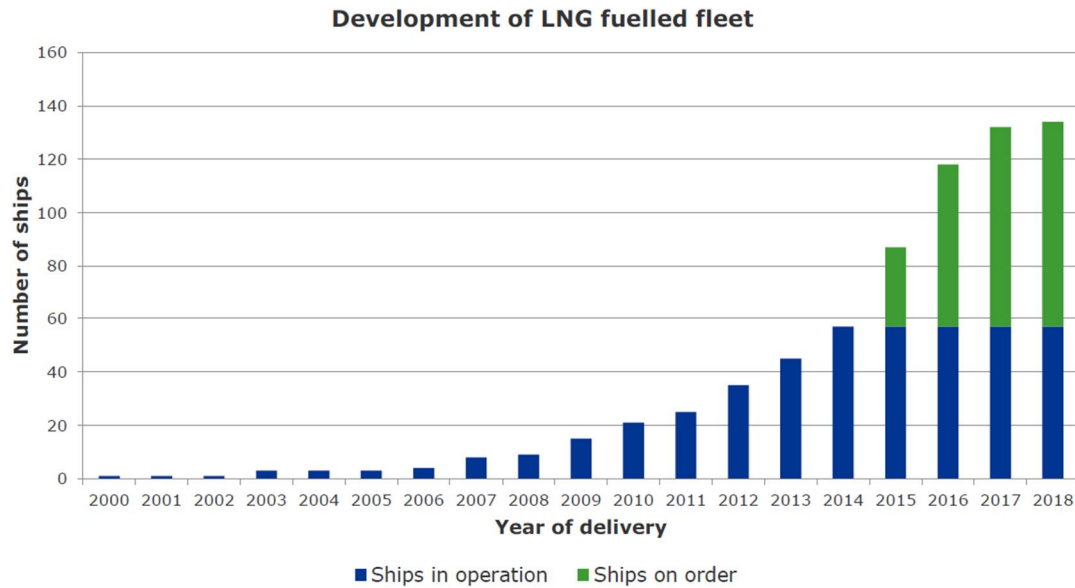
LNG:n ongelma tällä hetkellä on sen saatavuus. Suomessa suunnitellaan ja rakennetaan parhaillaan LNG:n jakeluverkkoa. Tällä hetkellä on suunnitteilla terminaalit Haminaan, Inkooseen, Porvooseen, Turun Pansioon, Raumalle ja Tornioon. Porissa rakennetaan terminaalialueita. Polttoaineen jakelu terminaalisiin voi tapahtua joko rekoilla tai bunkrausaluksilla. Tällaista jakelua voidaan hyödyntää myös ennen kuin terminaaliverkosto on valmiina. LNG:tä voi toimittaa

myös erityisillä LNG-tankkikonteilla. Muita LNG:n käyttöön liittyviä ongelmia ovat sen yhtenäisten bunkraussäädösten sekä -tilojen puute. (ESN 2013)



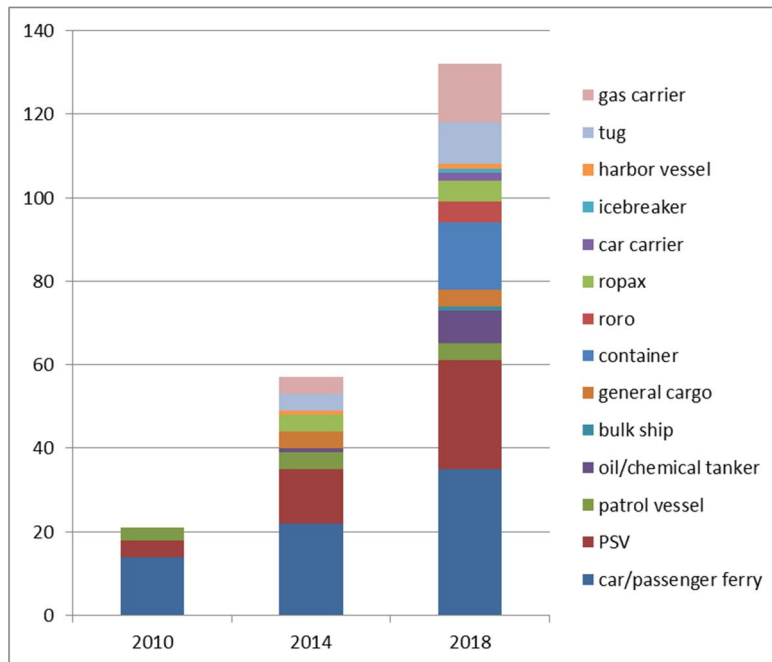
Kuva 4.3. Suomen LNG-terminaalit (lähteenä ESN 2013, päivitetty Suomen osalta)

Uusia LNG:tä käyttäviä aluksia on tilattu, joten käyttöä polttoaineelle tulee. Kuvassa 4.4. on kuvattu LNG-käyttöisten alusten nykyinen määrä ja tilaukset, ja kuvassa 4.5. Kuva ne on eritelty alustyypeittäin. LNG:n hintakehityksen uskotaan olevan vakaampaa kuin öljyllä, mutta LNG:n logistiikkaketju maksaa enemmän. Ongelmana on, että turvallisuussäädökset ovat eri maissa erilaisia. Erilaiset liikenteen rajoitukset, kuten tunnelit voivat muodostaa jakelussa ongelman. Norjassa on tuettu investointeja LNG-aluksiin NOx-rahaston tuen avulla, mutta aluksiin investoidaan hiljalleen muuallakin.



Kuva 4.4. LNG-käyttöiset alukset (DNV, tammikuu 2015)

Suomessa on tällä hetkellä kaksi LNG:llä operoivaa laivaa, Viking Grace ja Rajavartiolaitoksen Turva. Containershipsin käyttöön tulee kaikkiaan kuusi LNG-käyttöistä konttilaivaa. Tallink ja Meyer Turku ovat allekirjoittaneet aiesopimuksen uuden sukupolven LNG-käyttöisestä nopeasta laivasta Tallinnan ja Helsingin väliseen reittiliikenteeseen. (Containerships 2014 ja 2015, Tallink 2015)



Kuva 4.5. LNG-käyttöiset alukset alustyypeittäin (DNV 2014)

#### 4.1.3 Metanoli

Metanoli on polttoainevaihtoehto, jota käytetään jo jonkin verran esimerkiksi kilpa-autoissa. Sitä voidaan käyttää myös laivojen polttoaineena moottoria ja bensansyöttösystemiä muuttamalla. Metanoli on kemialliselta rakenteeltaan hyvin pitkälti LNG:n kaltainen. Myös sen vaikutusten ympäristöön on koettu olevat samalla tasolla kuin LNG:llä. Sillä on alhainen kiehumispiste. Metanolia voidaan tuottaa luonnonkaasun ohella uusiutuvista energian lähteistä, jolloin se olisi fossiiliton polttoaine. Metanolia valmistetaan globaalisti paljon. Suurin tuottaja on Norja. Se on LNG:tä kalliimpaa tuottaa, mutta sen jakelukustannukset ovat halvemmat. Metanolin jakelu on helppoa. Vuoden 2013 tutkimuksiin pohjautuen metanoli on halvempi vaihtoehto kuin MGO. Raskaaseen polttoöljyyn verrattuna hinta on vain 12 % korkeampaa. (ESN 2013)

Ruotsalaisen Stena Line -varustamon autolautta Stena Germanica on uudistettu ja muunnettu käyttämään metanolia polttoaineenaan. Tekniseen kehitystyöhön ja metanoliin käyttöönottoon tarvittavaan työhön on saatu EU-tukea. Aluksen käyttämä metanoli tuotetaan luonnonkaasusta. (Maritimeforum 2015) Muutostekustannusten metanoliin siirtyessä on arvioitu olevan samaa luokkaa kuin rikkipesurilla. (ESN 2013)

#### 4.1.4 LPG

LPG (liquid propane gas) on propaanin ja butaanin sekoitus. Sitä käytetään esimerkiksi maataloudessa. Siksi sen jakeluverkosto on jo nyt kehittynyt. LPG:n jakeluverkostoa voidaankin ajatella pohjana LNG:n jakeluverkostolle. Itse polttoaineena LPG:ta voidaan ajatella turvallisuusominaisuuksiltaan LNG:n kaltaiseksi. (ESN 2013)

#### 4.1.5 Biopolttoaineet

Biopolttoaineet voidaan jaotella bioetanoliin, biometanoliin, pitempiketjuisiin bioalkoholeihin, biodielseliin, puhtaisiin ja -hydrogenoituihin kasviöljyihin, dimetyylieetteriin ja orgaanisiin aineisiin. Bioetanoli on tällä hetkellä varteenotettavin vaihtoehto markkinoilla. (ESN 2013)

Biopolttoaineet ovat ympäristöystävällisiä, eli aiheuttavat vähän päästöjä ilmakehään. Lisäksi polttoaine tuotetaan uusiutuvista lähteistä. Polttoaineiden energia-arvo ei kuitenkaan ole fossiilisten polttoaineiden tasoa ja toimitus (raaka-aineen saanti) ei ole välttämättä tasaista. Biopolttoaineet ovat yleisempiä maantiekuljetuksessa, koska laivat tarvitsevat kerralla suurempia määriä polttoainetta. (ESN 2013). Suomessa Meriauran m/s Meri on erikoislastialus, jonka pääkoneisto voi käyttää polttoaineena 100 % bioöljyä. Bioöljy valmistetaan teollisuuden sivutuotteista, joka ei kilpaile ruoantuotannon kanssa. (Meriaura 2015)

## 4.2 Rikkipesurit

Pesureita voidaan käyttää rikin poistamiseen päästökaasuista. Ne puhdistavat rikin lisäksi pienhiukkasia päästökaasuista. Pesurin asennus voidaan tehdä joko uusiin aluksiin tai jälkiasennuksena. Aiempien tutkimusten perusteella voidaan arvioida, että asennus on kannattavaa jos aluksen käyttöikä tulee olemaan yli kymmenen vuotta. Pesurin kannattavuutta on arvioitava aluskohtaisesti: kuljetusmäärä ja minkä verran alus operoi SECA-alueilla vaikuttaa pesurin kannattavuuteen. Pesuri kasvattaa aluksen polttoaineen kulutusta noin 1-3 %. Lisäksi se vie lastitilaa aluksesta. Rikkipesuri mahdollistaa kuitenkin tällä hetkellä halvemman, korkearokaisen polttoöljyn käytön aluksissa. (ESN 2013)

Pesurit voidaan jakaa neljään pesurityyppiin. Kuivapesurit puhdistavat aluksen päästöjä kalkkikivisuodattimen avulla. Märkäsuodattimet neutraloivat kaasuja vedessä olevien suolojen avulla. Märkäsuodattimet voidaan jakaa avoimen ja suljetun kierron suodattimiin riippuen siitä, kierrätetäänkö systeemissä merivettä, jolloin jätevesi päätyy takaisin mereen vai perustuuko pesu suljettuun kiertoon, jossa käytössä on puhdas vesi sekä puhdistuskemikaali. Märkäpesureista on myös hybridimalleja. Neljän päätyypin lisäksi on kehitetty myös 3-in-1 pesurisysteemi, joka puhdistaa kaasuista rikin lisäksi typen oksideja sekä hiilidioksidia. (ESN 2013)

Itämeren satamien järjestö (BPO) arvioi, että vuoden 2015 loppuun mennessä asennettujen rikkipesurien määrä olisi yli 160. Kokonaisuudessaan pesurihankkeita on yli 200, kun mukaan luetaan asennukset ja tilaukset. Rikkipesureihin ovat Itämerellä investoineet mm. DFDS, Finnlines, Scandlines ja Transfennica. (BPO 2015). Suomessa Langh Ship Oy Ab on kehittänyt oman rikkipesurimallin, jota valmistaa DeltaLangh Oy. (Langh Ship 2014)

## 5 RIKKISÄÄNTELYN VAIKUTUKSET

Euroopan komission tilaamassa raportissa (Renda et al. 2013) selvitettiin metodeja, joita on käytetty sääntelyn aiheuttamien kustannusten ja etujen vaikuttavuusanalyysissä. Vaikutukset voidaan jakaa suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin, kustannuksiin tai hyötyihin.

Suorat kustannukset ovat säännösten aiheuttamia täytäntöön panoon ja noudattamiseen liittyviä kustannuksia kuten maksuja, palkkioita tai veroja, investointikuluja tai muita säädöksen noudattamiseen liittyviä kuluja. Lisääntynyt tai muuttunut hallinnollinen taakka voi aiheuttaa kustannuksia. Sääntely aiheuttaa myös ylimääräistä vaivaa tai epävarmuutta, kuten odotusajaa, viivästykset, ylimääräiset hallinnolliset vaatimukset tai korruptio. Täytäntöönpano aiheuttaa suoria kustannuksia, jotka liittyvät myös säädöksen valvontaan.

Epäsuorat sääntelyyn liittyvät kustannukset ovat joko noudattamiseen liittyviä tai muita epäsuoria kustannuksia. Tällaiset kustannukset kohdistuvat joko kuluttajiin, viranomaisiin tai sidosryhmiin. Kustannukset voivat olla hintaan kohdistuvia muutoksia, tavaroiden tai palveluiden saatavuudessa tai laadussa tapahtuvia muutoksia. Voidaan havaita negatiivisia vaikutuksia markkinoiden toimivuudessa, kuten vähentynyt kilpailu tai markkinoille pääsy, tai vähentyneet innovaatiot tai investoinnit.

Suoria sääntelyyn liittyviä etuja ovat ihmisten hyvinvointiin liittyvät edut, kuten terveyteen, ympäristöön ja turvallisuuteen liittyvät edut. Tehokkuuden paraneminen sisältää useimmiten kustannussäästöjä, mutta se voi käsittää myös tuotteen tai palvelun monipuolistumisen.

Rikkisääntelyn osalta on arvioitu olevan positiivisia vaikutuksia ympäristölle ja terveydelle. Keskustelun ja selvitysten keskiössä ovat olleet rikkisääntelyn noudattamisen aiheuttamat kustannukset merenkulkualalle ja teollisuudelle. Sääntely kohdistuu suoraan merenkulkuaan, ja vaikuttaa epäsuorasti läheisiin sidosryhmiin kuten teollisuuteen ja satamille.

### 5.1 Rikkisääntelyn vaikutusten mittaaminen

IMOn vuoden 2008 päätöksen jälkeen, ennen tiukemman rikkisääntelyn astumista voimaan 1.1.2015 tehtiin useita selvityksiä ja ennusteita sääntelyn tulevista sosio-ekonomisista vaikutuksista. Selvityksiä ovat tehneet ja tilanneet jäsenvaltiot, joita päätös koskee, varustamoiden kansalliset yhdistykset ja niiden eurooppalainen kattojärjestö ECSA sekä EU:n eri asiantuntija-organisaatiot. Vasta vuoden 2015 alusta on voitu kartoittaa rikkisäädöksen todellisia vaikutuksia.

Tämän hankkeen tavoitteena on ollut selvittää mittariston laadintamahdollisuuksia rikkisääntelyn todellisten vaikutusten arvioimiseksi etenkin Pohjois-Pohjanmaan vientiyrityksissä. Mahdollisia mittareita kartoitettiin toteutetuista selvityksistä. Niiden osalta tarkasteltiin, millaisiin vaikutuksiin ja mihin toimijoihin ennusteet ja analyysit ovat kohdistuneet.

Tomi Koirasen pro gradu -työssä (2014) analysoitiin suomalaisia vaikuttavuusarvioita merenkulun polttoaineiden rikin sääntelyn vaikutuksista. Tutkimuksen tuloksena oli, että merkittävimmät erot muodostuvat teknologisista toteutusvaihtoehdoista, vertailukohdan määrittämisestä ja tiedonlähteistä. Teknologinen vaihtoehto koskee pääosin rikkipesuriteknologiaa, vertailukohta polttoainelaatuja sekä polttoaineiden osuuksia lähtökohtana käytetyssä skenaariossa. Kolmas tekijä on polttoaineen hinta.

ESN, the Way Forward -hankkeen SECA-raporttia 2013 varten koottiin yhteen tärkeimmät rikin sääntelyn vaikutuksiin liittyvät selvitykset. Tehtyjen selvitysten analyysi kohdistui seuraaviin vaikutuksiin:

#### Polttoainekustannukset

- polttoainehintojen nousun vaikutukset
- lisäkustannusten vaikutukset rahtihintoihin

#### Merenkulkuun elinkeinona

- vaikutukset erityisesti lähimerenkulun kuljetuksiin
- merenkulun kilpailukykyyn
- taloudellisiin vaikutuksiin
- merenkulun toimintaedellytyksiin, kilpailukykyyn ja julkisen talouden sopeuttamistoi-  
miin

#### Kuljetusmuotojakaumaan

- lähimerenkulun asemaan suhteessa muihin kuljetusmuotoihin
- kuljetusmuotosiirtymiin (modal shift) mereltä tiekuljetuksiksi tai raidekuljetuksiin

#### Vaikutukset kuljetusketjussa

- vaikutukset merenkulkuun, teollisuuteen ja logistiikkaan
- satamiin kohdistuviin vaikutuksiin
- työpaikkojen määrään

#### Vaikutukset ympäristöön

Ennusteissa on pääasiassa arvioitu kuljetuskustannusten nousua perustuen eri polttoaineiden hintaerolle ja sitä, miten kustannusvaikutukset tulevat kohdistumaan: varustamoille vai kuljetusten tilaajille rahtihintoihin. Liikennemuotosiirtymän osalta on todettu, että pääasiallinen vaikutus tulisi olemaan merikuljetusreittien lyheneminen eli maakuljetusosuuden piteneminen. Eri selvityksissä rahtihintojen arvioidaan nousevan keskimäärin 30-50 %.

Suomessa rikkisääntelyn vaikutuksia kuljetuskustannuksiin on selvitetty muun muassa Turun yliopiston merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksessa liikenne- ja viestintäministeriön tilaamana vuosina 2009 ja 2012. Rikkisääntelyyn sopeutuminen - työryhmä tilasi vuonna 2013 Elinkeinoelämän tutkimuslaitokselta (ETLA) laskelman rikkisääntelyn mahdollisesti aiheutta-

man kuljetuskustannusten nousun taloudellisista vaikutuksista Suomen elinkeinoelämälle. Teollisuusyritysten toiminnassa tapahtuvia muutoksia ei ole selvitetty järjestelmällisesti.

Uusia selvityksiä on meneillään. Mm. Turun yliopiston Brahea-keskuksen merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskus selvittää parhaillaan rikkisääntelyn kustannusvaikutuksia, kuten vaikutuksia rahtihintoihin sekä polttoaineen hintakehitystä. Selvitys on liikenne- ja viestintäministeriön (LVM) ja työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tilaama.

Eurooppalaiset varustamot selvittävät ECSAn (European Community Shipowners' Association) kautta rikkipäätöksen taloudellisia vaikutuksia SECA-alueella. Selvityksen toteutuksesta on sovittu European Sustainable Shipping Forumissa (ESSF). Kartoitusta toteutetaan neljännesvuosittain marraskuun 2015 loppuun saakka. Tavoitteena on saada tietoa päätöksen seurauksista mm. Euroopan komission käyttöön.

Seuraavassa tarkastellaan eri selvityksiä ja niiden tuloksia Suomen, erityisesti Pohjois-Pohjanmaan näkökulmasta.

## 5.2 Rikkisääntelyn vaikutukset Suomeen

Suomen maantieteellinen sijainti on jo lähtökohtaisesti haaste viennille. Etlan selvityksessä "Merenkulun toimintaedellytykset, kilpailukyky ja julkisen talouden sopeuttamistoimet - Taus-taselvitys valtiovarainministeriölle" Suomea luonnehditaan logistisesti saareksi; ulkomaankaupasta 80 % kuljetetaan meriteitse. Suurin osa viennistä suuntautuu muihin SECA-alueen ranta-valtioihin.

Rikkisääntelyn on arvioitu nostavan ulkomaankuljetusten kustannuksia huomattavasti. Kiristytävät säädökset luovat lisäuhkan kilpailukyvyille. Tarkan kustannusarvion tekeminen on vaikeaa, koska polttoaineen hinnan nousua ja vaihtoehtoisten polttoaineiden keskinäistä hintaeroa on hankala arvioida. (TEM 2013)

Suomessa toimivien yritysten logistiikkakustannukset ovat korkeammat kuin kilpailijamaissa. Vuoden 2013 Logistiikkaselvityksen mukaan Suomessa toimivien kaupan- ja teollisuudenalan yritysten logistiikka- ja kuljetuskustannukset olivat 13,4 % liikevaihdosta. Näistä suurin kustannuserä ovat kuljetuskustannukset: 4,4 %. (Solakivi et al. 2014). Rikkipäästörajoitusten on arvioitu nostavan kuljetuskustannuksia 30 -50 % (Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, 2012).

Elinkeinoelämän tutkimuslaitos (ETLA) on arvioinut rikkisääntelyn kokonaistaloudellisia vaikutuksia panos-tuotos-analyysillä. ETLAn selvityksen mukaan tarkasteluajankohdan polttoaineiden hintaerolla Suomen viennin arvo vähenisi rikkisääntelyn voimaantullessa noin 300 miljoonaa euroa. Selonteossa oletetaan, että menetys voi olla vielä suurempi, koska rikkisääntelyn voimaantuminen lisää matalarikkisen polttoaineen kysyntää. Viennin arvo pienenee, koska raaka-aineiden kustannusten noustessa myös tuotannon kustannukset nousevat. Tämä aiheuttaa myös tuotannon ja viennin pienenemistä ja vähentää myös työllisyyttä. Selonteon mukaan



meriliikenteen kalliimpi polttoaine aiheuttaa 0,1 % vähenemisen kansantalouden tuotannon kasvussa sekä vähentää teollisuuden tuotantoa noin 0,34 %. (TEM 2013)

Myös kuljetusten rakenne saattaa muuttua. Suoran tuonnin sijasta voidaan siirtyä välivarastointiin ennen SECA-alueita. Tämä nostaisi kuljetuskustannuksia Suomeen ja aiheuttaa pahimmillaan kuljetusten saatavuusongelmia. Kannattavuuspaineet ohjaavat teollisuusinvestointeja maantieteellisesti muualle. (TEM 2013)

Kustannuslisät ovat globaalille suomalaiselle teollisuudelle erityisen vaikeita siksi, että kilpailun vuoksi lisäkustannuksia ei voida siirtää suoraan tuotteen hintaan. Tämä koskee erityisesti metalli-, metsä- ja kemianteollisuutta, jolla on merkittävä jalansija myös Pohjois-Pohjanmaalla. Suuri haaste onkin säilyttää Suomen kansainvälinen kilpailukyky sekä markkinaosuus maailman kaupassa menettämättä yritysten investointeja tai toimintaa Suomessa. Elinkeinoelämän antamien tietojen mukaan suomalaiset vientiyritykset arvioivat menettävänsä kilpailukykyä ja uhkana on tuotannon lopettaminen tai siirtäminen Suomen ulkopuolelle. (TEM 2013)

Rikkisääntelyn ohella esimerkiksi EEDIn käyttöönotto (Energy Efficiency Design Index) vaikuttaa meriliikenteen kustannuksiin. Sääntelyn arvioidaan vaikuttavan voimakkaammin ro-ro liikenteeseen konttiliikenteen sijaan. (Liikennevirasto 2013) Koska suomalaiset alukset ovat jäävähistettyjä, on polttoaineenkulutus läpi vuoden suurempaa kuin avovesillä liikennöivien alusten. (TEM 2013)

Vuoden 2014 logistiikkaselvityksessä arvioidaan, että rikkidirektiivillä on myös välillisiä vaikutuksia kuljetuskustannuksiin. Matalarikkisen polttoaineen kysynnän kasvu aiheuttaa myös painetta nostaa dieselpolttoaineen hintaa, koska sen jalostuskapasiteetti on rajallinen. Direktiivin vaikutukset ovat kuitenkin nähtävissä vuoden 2015 vaihteen jälkeen (Solakivi et al. 2014).

### 5.3 Vaikutukset teollisuuden kuljetuskustannuksiin

Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen tekemän tutkimuksen perusteella (2009) kuljetuskustannukset tulevat nousemaan riippuen polttoaineen rikkipitoisuudesta verrattuna nykyhetkeen (taulukko 5.1.). Tämä näkyy nousevina kustannuksina eri toimialojen tuonti- ja vientikustannuksissa (taulukko 5.2). Suomessa kustannuksia kohdistuu eniten metsäteollisuudelle. Vuonna 2012 tehdyssä päivityksessä (Kalli et al. 2012) kustannuslisän Suomeen operoiville aluksille arvioitiin olevan vuosittain 371 miljoonaa euroa.

Taulukko 5.1. Polttoaineen rikkipitoisuuden vaikutus kuorman hintaan erilaisilla lastityypeillä (Kalli et al. 2009)

Rahtityyppi	Rikkipitoisuus		
	1,0 %	0,5 %	0,1 %
kontti	4-13 %	8-18 %	44-51 %
paperirulla	3-10 %	6-14 %	35-40 %
Rekka-auto	3-10 %	6-14 %	35-41 %
Henkilöauto	3-10 %	6-14 %	35-41 %
Öljy	3-8 %	5-11 %	28-32 %
Rahtitonni irto- lastialuksilla	4-11 %	6-14 %	39-44 %
Puutavara	3-10 %	6-14 %	35-40 %
Teräsvalmisteet	3-10 %	6-14 %	35-40 %

Taulukko 5.2. Polttoaineen kustannusten nousun vaikutus eri toimialojen vientikustannuksiin. (Kalli et al. 2009)

Toimiala	Vienti	tuonti	Yhteensä	Arvioitu lisäkustannus €
Maatalous	0,0 %	0,7 %	0,41 %	1 763 994
Metsätalous	0,0 %	0,0 %	0,00 %	382
Kaivostoiminta	4,7 %	0,0 %	2,02 %	8 668 913
Rakentaminen	0,9 %	8,1 %	5,02 %	21 581 213
Metsäteollisuus	51,5 %	9,5 %	27,64 %	118 890 562
Metalliteollisuus	9,1 %	18,4 %	14,36 %	61 776 307
Teknolomiteollisuus	0,4 %	0,4 %	0,43 %	1 838 810
Kemianteollisuus	24,1 %	6,8 %	14,22 %	61 169 232
Elintarviketeollisuus	3,1 %	2,1 %	2,51 %	10 812 232
Muu teollisuus	3,7 %	2,3 %	2,89 %	12 416 636
Kauppa	2,3 %	6,9 %	4,92 %	21 153 124
Muut palvelut	0,2 %	44,9 %	25,58 %	110 023 494
Yhteensä	100 %	100 %	100 %	430 095 340

Ruotsin merenkulkuhallinnon tekemän selvityksen mukaan myös Ruotsin teollisuudelle on vaikeaa siirtää kasvavat kuljetuskustannukset tuotehintoihin. Esimerkiksi metsäteollisuuden kuljetuskustannusten kasvun kompensoimiseksi tuotteiden hintoja tulisi nostaa 0,4 – 2,6 %. Myös terästeollisuuden kustannukset tulevat nousemaan. Nousu ei ole kuitenkaan yhtä merkittävää kuin metsäteollisuudella, koska terästeollisuuden kuljetuskapasiteetti on joustavampaa. (Swedish Maritime Administration 2009)

Trafikanalys-instituutin selvityksessä (2013) tarkennettiin kustannusennustetta, ja sen mukaan polttoainekustannukset SECA-alueella operoivilla aluksilla tulevat nousemaan 50–75 %. Pohjois-Ruotsin satamien kuljetusvolyymien arvioidaan vähenevän. Myös kuljetuskustannusten nousu kohdistuu eniten juuri pohjoiselle Norrlannin alueelle. Itärannikon satamien ennakoidaan menettävän kuljetettavia tonneja verrattuna Länsi-Ruotsin satamiin, koska liikennöity matka SECA-alueella on pidempi. Tiekuljetusten hintataso vaikuttaa satamien tilanteeseen. Kokonaisuudessaan riski kuljetusten siirtymiselle maantielle on Ruotsissa suurempi kuin Suomessa, koska reitti Eurooppaan on mahdollinen ilman merikuljetuksia. Lisäksi on mahdollista, että suomalaiset kuljetukset siirtyisivät käyttämään maareittiä Ruotsin kautta. Kansainväliset kuljetukset voivat siirtyä käyttämään rautatieyhteyttä Tanskan kautta manner-Eurooppaan. Tämä yhteys saattaisi viedä volyymeja myös Göteborgin satamalta ja samalla korvata siirtymää läntisiin satamiin.

Iso-Britanniassa tehdyssä selvityksessä arvioitiin polttoainekustannusten nousun vaikutuksia työllisyyteen varustamohenkilöstön ja satamien osalta. Selvityksessä ei nähdä suoria vaikutuksia kaupan vähenemiseen, kuten että tuonti- tai vientiyritykset vetäytyisivät ko. markkinoilta tai lakkaisivat kaupankäynnin. Vaikutukset näkyisivät lähinnä joustavuuden vähenemisenä kuljetusasiakkaiden palveluissa. (UK Chamber of Shipping 2013).

Hämäläinen (2015) selvitti rikkidirektiivin vaikutuksia yritykselle ja sen markkinoille: merirahtien hintatasoon sekä kuljetuskustannuksiin. Hämäläinen arvioi myös, miten muutokset logistiikkakustannuksissa vaikuttavat kannattavuuteen neljällä markkina-alueella. Vaikutuksia arvioitiin tapaustutkimuksen avulla, joka kohdistui yhteen Suomessa sijaitsevaan paperitehtaaseen ja sen kuljetuksiin neljään eri Euroopan maahan. Pohjoismaisten yritysten sopeutumista rikkisääntelyyn ja vaikutuksia kustannustehokkuuteen on tutkittu vain vähän. Tutkimuksen tärkeimmät lopputulokset olivat seuraavat:

- rikkisääntelyn vaikutukset vaihtelivat voimakkaasti eri markkina-alueiden mukaan
- keskimäärin kustannusten lisäys euroa per tonni olisi enemmän kuin 20 prosenttia
- yritysten tuottavuus saattaa heiketä kalliimpien logistiikkakustannusten takia kymmeniä prosentteja
- Euroopan markkinoita on vaikea korvata, koska paperiteollisuus on luonteeltaan globaalia
- logistiikkakustannusten osuus yritysten liikevaihdossa tulee lisääntymään Pohjoismaissa

#### 5.4 Vaikutukset kuljetusreitteihin

Saksalainen ISL selvitti rikkisääntelyn aiheuttamia lisäkustannuksia SECA -alueilla erilaisilla reit-tiskenaarioilla. Tutkimuksen mukaan Saksassa riski ro-ro-kuljetusten siirtymiseen meriteiltä maantielle on suurin Itämeren alueen maista Venäjän (oletettu muutos 46 %) ja Suomen kulje-tuksissa (oletettu muutos 27 %). Saksan ja Suomen välillä rahdin mahdollinen maakuljetus kulkisi Baltian maiden läpi, jolloin mukana olisi edelleen lyhyt merikuljetusosuus. Merireiteistä keskipitkät ja pitkät reitit tulevat kärsimään eniten SECA -alueen säädöksistä. (ISL 2010)

Jos meriteitse tapahtuvassa kuljetuksessa ainoastaan kuljetun merimatkan osuus lyhenee, ei muutos vaikuta meriteitse kuljetettavan rahdin määrään ja näin ollen niiden satamien toimin-taan, jotka palvelevat lyhyitä merimatkoja. Satamat, jotka tarjoavat palveluja pitkille merimat-koille, menettäisivät palvelujaan. Lisääntyneet maantiekuljetukset kuluttavat tiestöä ja ovat ympäristön kannalta huonompi vaihtoehto. Toisaalta lyhyet maa- ja merikuljetuksen yhdistä-vät reitit, joissa meriteitse tapahtuva kuljetusmatka on lyhyt, ovat myös vaarassa siirtyä täysin maakuljetuksiksi, koska satamien sijainti ja merikuljetus aiheuttavat usein lisämatkaa maan-teitse. Näin meriosuus kuljetusreitissä ei lähtökohtaisestikaan alentaishi kuljetuskustannuksia. (ISL 2010)

Tutkimuksessa käy ilmi, että isompien ro-pax -alusten, kuten juuri metsäteollisuuden käyttä-mien alusten, ainoa mahdollisuus kompensoida kalliita bunkkerointikuluja on lisätä lastauska-pasiteettia. Siksi juuri nämä alukset kärsivät hyvin voimakkaasti nousevista kustannuksista. Koska kustannusten kasvaminen on nähtävissä pisimmillä meriosuuksilla, kohdistuu se juuri Suomeen (taulukko 5.3.Taulukko) Reiteillä, jossa matkustajien osuus on suuri rahtiin verrattu-na, arvioidaan että polttoainekustannukset nousu kohdistuisi voimakkaammin rahtiin, koska kustannuksia ei kilpailutilanteen takia voida siirtää matkustajahintoihin. (ISL 2010)

*Taulukko 5.3. Polttoainekustannusten osuus meriliikenteen kustannuksista lautta ja ro-ro- alusten osalta Itämerellä. (Institute of Shipping Economics and Logistics, 2010)*

	Bunkkerin hinta		Saksan Itämeren satamat – Länsi-Ruotsi / Norja	Saksan Itämeren satamat – Etelä-Ruotsi	Saksan Itämeren satamat – Suomi	Saksan Itämeren satamat – Venäjä / Baltian maat	Belgia – Länsi - Ruotsi	Lyhyet reitit
	IFO	MGO						
Polttoainekustannusten osuus merikuljetuksen kokonaiskustannuksista*	\$ 450	\$ 650	16 %	24 %	39 %	32 %	32 %	22 %

\* vuoden 2010 hinnoilla

Tutkimuksessa vertailtiin polttoainekustannusten kasvua SECA -alueella rikkisääntelyn voimaantulon jälkeen vuonna 2015 (taulukko 5.4.). Vertailussa on otettu huomioon polttoaineen hinnan prosentuaalinen kasvu sekä matalalla että korkealla öljyn hintakehityksellä. Arviona oli, että polttoainekustannukset tulevat kasvamaan Suomeen kohdistuvilla matkoilla noin 20 – 30 %. Nousseet kustannukset siirtyvät selvityksen mukaan rahtihintoihin. (ISL 2010)

*Taulukko 5.4. Polttoainekustannusten kasvaminen rikkisääntelyn voimaantulon jälkeen vuonna 2015 korkealla ja matalalla öljyn hintakehityksellä. (Institute of Shipping Economics and Logistics, 2010)*

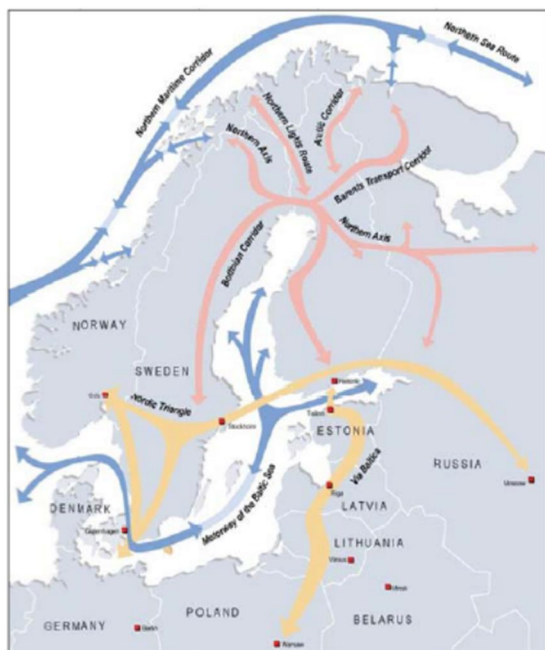
	Bunkkerin hinta		Saksan Itämeren satamat – Länsi-Ruotsi / Norja	Saksan Itämeren satamat – Etelä-Ruotsi	Saksan Itämeren satamat – Suomi	Saksan Itämeren satamat – Venäjä / Baltian maat	Belgia – Länsi - Ruotsi	Lyhyet reitit
Vaikutus meriliikenteen hintaan, ennakkoletuksena	IFO	MGO						
Korkea polttoaineen hinta	\$ 709	\$ 1 182	14 %	20 %	32 %	27 %	26 %	17 %
Matala polttoaineen hinta	\$ 514	\$ 773	8 %	12 %	21 %	17 %	16 %	10 %

## 6 RIKKISÄÄNTELYN VAIKUTUKSET POHJOIS-POHJANMAAN ALUEELLA

Rikkisääntelyn vaikutuksia selvitettiin kyselyllä Pohjois-Pohjanmaan yrityksille, Perämeren alueen satamille ja niissä toimiville satamaoperaattoreille, sekä Suomen Logistiikka ja Kuljetus SKAL ry:n Pohjois-Pohjanmaan alueyhdistyksille. Kyselyn lisäksi vaikutusten arviointiin käytettiin saatavilla olevia aikaisempia selvityksiä mm. vaihtoehtoisten kuljetusreittien suhteen. Selvityksessä hyödynnettiin myös hankkeen aikana järjestettyjen infopäivien esityksiä ja keskusteluita.

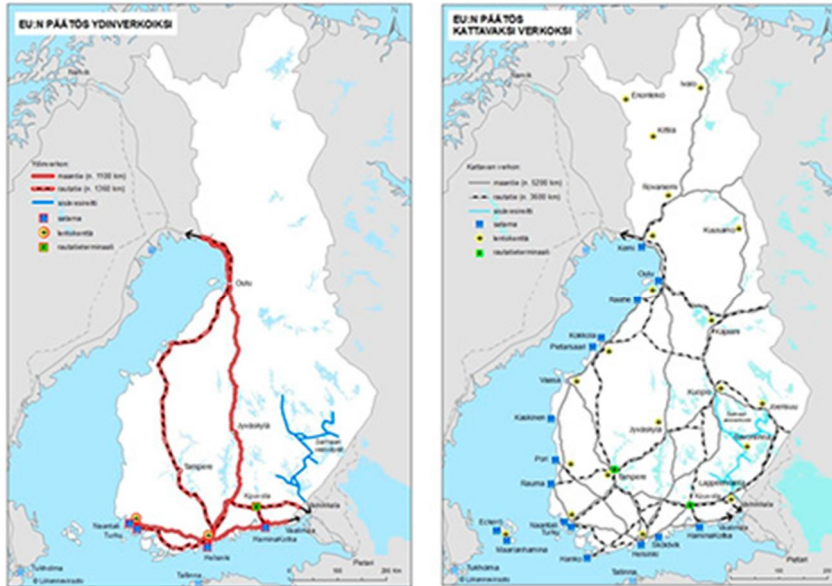
### 6.1 Vaihtoehtoiset kuljetusreitit

Pohjois-Suomen kansainväliset liikennereitit on esitetty kuvassa 6.1. Vaihtoehtoiset pääliikennereitit pohjoiseen ovat Suomen Perämeren satamien reitti, Narvikin, Skibotnin ja Kirkkonieimen reitit (Norja) sekä Murmanskin reitti (Venäjä). Lisäksi kuljetuksia Pohjois-Suomesta voidaan hoitaa maanteitse Ruotsin tai Suomen läpi.



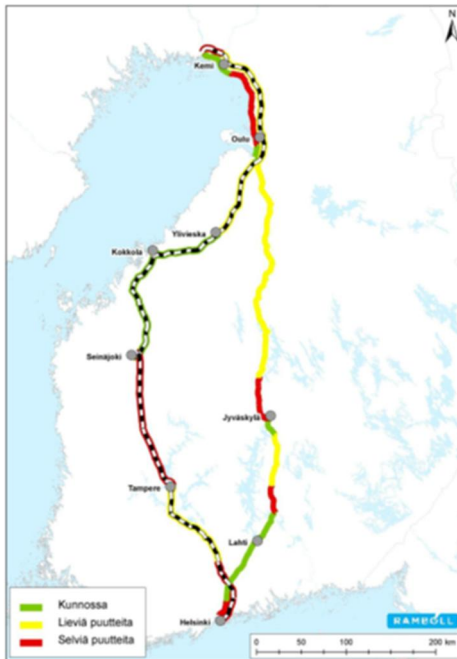
Kuva 6.1. Pohjois-Suomen kansainväliset liikennekäytävät (Pohjois-Lapin alueyhteistyön kuntayhtymä ym. 2008)

Pohjois-Pohjanmaa on valtatie 4 (Helsinki-Kemi) ja valtatie 29 (Keminmaa-Tornio) sekä pääradan (Helsinki-Kemi) kautta osa TEN-T ydinverkkoa. Perämeren satamista Kemin, Oulun ja Raahen satamilla on kattavan verkon sataman status TEN-T-verkossa. Kuvassa 6.2. on kuvattu kattava ja ydinverkko Suomessa.



Kuva 6.2. Ydin ja kattava verkko Suomessa. Liikennevirasto 2014.

Liikenneviraston selvityksessä on analysoitu Suomi-liikennekäytävän nykytilaa ja kehittämistä. Suomi-käytävä (kuva 6.3.) ei ole TEN-T verkon korridoriksi eli ydinverkkokäytävä, vaan luokiteltu TEN-T-verkon muuksi osaksi. Puutteita ovat mm. Oulun ja Ylivieskan ratapihan kapasiteettiongelmat ja muut kehittämistarpeet, sekä sähköistyksen puuttuminen Laurila-Tornio-Haaparanta-rataosuudelta. (Liikennevirasto 2014a)



Kuva 6.3. Suomi-käytävän tie- ja rataverkon kunnan ja kapasiteetin tilanne. Liikennevirasto 2014.

Suomen ja Ruotsin erilainen raideleveys vaikuttaa ratayhteyksiin sekä Ruotsin että Norjan satamiin. Lisäksi Ruotsin ja Norjan kohdalla rautatieverkoston kapasiteetti on tällä hetkellä ongelma. Rautatieverkko on kuormittunut jo nykyisellä kapasiteetillä. Kaivostoiminnan kannalta Perämeren satamilla on tarvetta meriväylien syventämiseen ja rataverkon kapasiteetin lisäämiseen. (Liikennevirasto 2013)

Rikkidirektiivillä ei oletettu olevan vaikutusta tarkasteltaessa eri reittien keskinäistä kannattavuutta. Rikkisääntelyn voimaan tuloon liittyi tutkimuksen tekohetkellä paljon muuttujia, kuten rikkipesurien määrä ja tuleva polttoainemarkkinoiden kehittyminen. Arvio rikkisääntelyn aiheuttamista kustannusten noususta on 40 %. Tällä kustannusnousulla Perämeren satamien kilpailukyky heikkenee suhteessa Jäämeren satamiin. Tällöin kuljetusreitit Murmansiin ja Narvikiin tulevat olemaan edullisempia kuin Perämeren reitit. Tässä tarkastelussa ei otettu kuitenkaan huomioon tarvittavia ratainvestointeja kyseisille reiteille. (Liikennevirasto 2013)

Toimialakohtaisia tulevaisuudennäkymiä on selvitetty Liikenneviraston raportissa 2013. Sen mukaan rikkidirektiivi tulee olemaan uhka terästeollisuuden kasvulle Pohjois-Suomessa kohonneiden kuljetuskustannusten takia, koska tuote ja raaka-ainekuljetukset hoidetaan suurelta osin meriteitse. Esimerkiksi Tornion tehtaan tuotantokapasiteetin kasvatus on lisännyt merikuljetuksia Pohjois-Suomeen. (Liikennevirasto, 2013)

Myös metsäteollisuuden vienti on riippuvainen merikuljetuksista. Pohjois-Suomessa puuntuotantoa on enemmän kuin kysyntää. Tämä luo painetta kehittää uusia puupohjaisia tuotteita. Alhaiset kuljetuskustannukset ovat tärkeitä alalle. Rikkidirektiivi luo tarvetta uudelleenreititykselle. Vuonna 2011 aiheesta toteutetun kyselyn mukaan metsäteollisuuden toimijat eivät ole kuitenkaan erityisen kiinnostuneita esimerkiksi Jäämeren yhteydestä. Yritykset kokivat nykyisten reittien kehittämisen uusia reittejä tärkeämmäksi. (Liikennevirasto, 2013)

Energiäteollisuuden kuljetukset nojaavat tällä hetkellä maa- ja rautatiekuljetuksiin. Puupohjaisten tuotteiden käyttö energiatuotannossa lisää raaka-aineen kuljetustarvetta. Näin myös meritiet nähdään mahdollisuutena kuljetuksille. (Liikennevirasto, 2013)

Kemianteollisuuden tuotantolaitokset sijaitsevat Suomessa pääosin Perämeren kaaren alueella. Kuljetukset yrityksistä hoidetaan maa-, rauta- ja meriteitse. Kemikaaleja tuodaan myös esimerkiksi kaivosteollisuuden tarpeisiin. Kemikaaleja kuljetetaan erityisesti Oulun ja Kokkolan satamista. Ruotsin puolella kaivosteollisuuden kemikaalitarpeista vastaavat erityisesti Luulajan ja Narvikin satamat. Kaivosteollisuuden kehittyminen lisää meriteitse tapahtuvaa kuljetusta. (Liikennevirasto, 2013)

Yhtenä merikuljetusten tulevaisuuden skenaariona on Koillisväylä, joka lyhentää kuljetusmatkaa esimerkiksi Aasiaan noin 40 %. (kuva 6.4.) Arktisen merireitin jääpeite ohenee koko ajan. Tämä tarkoittaa purjehduskauden pitenemistä pohjoisella väylällä. Ennusteet jään ohenemisesta ovat kuitenkin vaihtelevat. Sää- ja jääolosuhteet tekevät navigoimisesta alueella vaikeaa. Lisäksi jäänmurtopalveluihin, liikenteen ohjaukseen, sekä yleiseen valvontaan, hallintoon ja



turvapalveluihin liittyy vielä epävarmuutta. Siksi pohjoinen reitti ei ole vielä kilpailukykyinen vaihtoehto. (Liikennevirasto 2013)



Kuva 6.4. Koillisväylä ja Suezin kanavan läpi kulkeva reitti (Liikennevirasto, 2013)

Tuleva polttoaineen hinnan nouseminen voi vaikuttaa kilpailukykyyn, mutta toisaalta jääolosuhteet kasvattavat polttoaineenkulutusta Jäämerellä. Lisäksi alusten rakentamiskustannukset ja väylämaksut ovat kalliimmat arktisissa olosuhteissa. (Liikennevirasto, 2013)

Jos Koillisväylä alkaisi toimia kilpailukykyisenä vaihtoehtona konttikuljetuksille, kuljetusten lastaus hoidettaisiin todennäköisesti silti Euroopan suuremmista satamista ja näin kontit toimitettaisiin myös Suomesta sinne. Joissakin arvioissa on esitetty, että kontit voitaisiin kuljettaa Suomen kautta Jäämeren satamiin. Tämä on epätodennäköistä, koska pohjoisesta Aasiaan menevät kuljetusvolyymit ovat niin pieniä. Lisäksi tämä edellyttäisi suuria investointeja Suomen läpi menevään kuljetusverkostoon. (Liikennevirasto 2013)

## 6.2 Rikkidirektiivin vaikutuksiin liittyvä kysely

### 6.2.1 Kysely ja kohderyhmät

Tämän selvityksen yhteydessä toteutettiin kysely rikkisääntelyn vaikutuksista alueen yrityksiin ja kuljetusalalle syksyllä 2014. Kyselyssä pyrittiin kartoittamaan yritysten tietoisuutta ja valmiutta tulevaa rikkidirektiiviä koskien. Lisäksi pyrittiin selvittämään jo toteutuneita toimenpiteitä rikkidirektiiviin liittyen sekä suurimpia kysymyksiä herättäviä aihealueita.

Vastausprosentti kyselyssä jäi erityisesti yritysten osalta melko alhaiseksi. Tästä voidaan päätellä, että rikkidirektiiviä aiheena ei koettu ajankohtaiseksi, tai että asiaan ei koettu voivan vaikuttaa. Toisaalta kyselyyn vastanneet olivat perehtyneet aiheeseen hyvin, ja yritysten kohdalta kyselyn vastauksia saatiin kattavasti eri toimialoilta.

### 6.2.2 Yritysten näkökulma rikkidirektiiviin

Kyselyyn vastanneet yritykset edustivat kattavasti Pohjois-Pohjanmaan teollisuustoimialoja. Yritysten toimialoihin kuuluivat sahatavara-, metalli-, muovi- ja öljytuotteet, kemikaalit sekä kappaleitavaran toimitus. Yrityksen vuosittainen liikevaihto oli kokoluokkaa 1 – 2 500 miljoona euroa. Suurempi osa vastaajista harjoitti tuontia enemmän kuin vientiä. Pelkästään tuontiin keskittyneitä yrityksiä oli viidesosa vastaajista. Kuljetusmäärät vaihtelivat vuodessa 0,25 – 300 000 tonnin välillä. Euroissa määrä vaihteli välillä 2 500 – 200 000 000.

Kaikkien kyselyyn vastanneiden yritysten kuljetukset sisälsivät ainakin osittain maantiekuljetusta, puolet vastanneista kuljetti tuotteita myös meriteitse ja pieni osa rautateitse. Ilmateitse kuljetusta ei harjoitettu. Kuljetustyyppinä yrityksistä kolmasosa harjoitti bulkkikuljetusta ja hieman yli puolet konttikuljetusta. Suurin osa meriteitse kuljettavista yrityksistä piti kuljetusreittiä merkittävänä asiana yritykselle.

Rikkisääntelyn kustannukset olivat olleet esillä noin puolessa yrityksistä. Toimenpiteitä se oli kuitenkin aiheuttanut vain muutamaaan yritykseen, jolloin toimenpiteenä oli ollut kuljetusmuodon vaihtaminen. Pieni osa ei osannut vastata rikkisääntelyn vaikutuksista. Yli kaksi kolmasosaa kyselyyn vastanneista koki, että rikkisääntelyn kustannukset tulevat vaikuttamaan lopputuotteen hintaan. Osa vastanneista ei osannut vielä sanoa, tuleeko vaikutuksia. Arvio lopputuotteiden hinnan noususta prosentteina vaihteli 1 ja 10 % välillä.

Tietoa rikkidirektiivistä tarvitaan yrityskyselyn mukaan edelleen. Kysymyksiä herättivät mm. lainsäädäntö, erilaiset kuljetusvaihtoehdot, vaihtoehtoiset polttoaineet sekä investointituet. Informaatiota toivottiin myös siitä, kuinka pk-yritykset voivat varautua rikkidirektiiviin.

Tähän mennessä suurin osa yrityksistä oli saanut tietoa mediasta. Lisäksi tietoa oli saatu kaupakamareilta, Elinkeinoelämän Keskusliitolta, ja Liikenteen turvallisuusvirasto Trafilta. Pieni osa yrityksistä oli lisäksi suorittanut omia tutkimuksia aiheeseen liittyen.

Ero kustannuksissa Eurooppaan nähden nousi esille kyselyssä. Suomen päästöihin liittyvän politiikan koettiin epäonnistuneen. Perusteluna oli, että rikkisääntelyn aiheuttamia kustannuksia ei voida sisällyttää tuotteen hintaan ja siksi menetetään kilpailukykyä.

### 6.2.3 Satamat ja niissä toimivat yritykset

Satamien ja niiden välittömässä yhteydessä toimivien yritysten kohdalla kysely lähetettiin sataman alueella toimiville yritykselle, eli itse satamaan, ahtaukseen sekä huolintaan liittyville yrityksille. Lähes kaikki vastaajista kokivat, että rikkisääntelyn vaikutukset olivat jo näkyvissä sataman toiminnassa.

Toimenpiteet päästöjen vähentämiseksi olivat jo käynnissä. Osittain tehtiin vasta selvitystyötä esimerkiksi pesureihin ja MGO:hon liittyen. Lisäksi pesureita asennettiin tai oli jo asennettu osaan aluksista. Myös uudisrakenteiden kohdalla rikkisääntelyn vaikutukset olivat arvioitavana. LNG-terminaalien suunnittelutyö oli nähtävissä. Toisaalta rikkidirektiivi nähtiin myös rahtaus-sopimusten puuttumisena.

Vasta yksi kolmasosa koki rikkisääntelyn aiheuttaneen muutoksia oman yrityksensä toiminnassa. Toimenpiteitä olivat olleet selvitykset vaihtoehtoista, pesuriasennukset omaan kalustoon tai yhteistyö eri suunnitteluhankkeissa. Itse sataman toimintaan rikkisääntelyn ei juuri koettu vaikuttavan, mutta sen koettiin ajavan suurempiin aluskokoihin ja näin luovan väylien syventämistarvetta sekä tarvetta laiturikoon kasvattamiseen. Kaikki kyselyyn vastanneet uskoivat, että rikkidirektiivi tulee aiheuttamaan lisää muutoksia vuoden 2015 vaihteen jälkeen.

Lisämuutoksista suurimpana pinnalle nousi uudelleenreitityksen tarve. Uudelleenreititysten pelättiin vähentävän tavara- ja luotsausmääriä Perämeren alueella. Jatkotoimenpiteinä koettiin olevan aluskoon kasvaminen, rahtien hinnan nouseminen sekä ympäristöjätteen kerääminen. Myös satamaoperaattoreiden kohdalla Suomen liikennepoliitikassa koettiin epäonnistuneen.

Jäänmurron ja merenkulun kustannukset suhteessa muihin Itämeren maihin koettiin merkitykselliseksi. Tällä koettiin olevan vaikutusta suoraan teollisuuden ja yhteiskunnan kustannuksiin. Väylämaksut nostettiin esille aiheena, jolla voitaisiin parantaa kilpailuasemaa ja kompensoida rikkisääntelyn kustannuksia.

Väylämaksut on puolitettu vuosiksi 2015–2017. Samalla ajanjaksolla ei rautateiden tavaraliikenteessä myöskään peritä rataveroa. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2014b)

Marraskuussa järjestetyssä hankkeen infopäivässä tuli esille samankaltaisia teemoja. Satamien tulee vastata rikkidirektiivin nostamiin haasteisiin, jotta ne pysyvät kilpailukykyisinä. Satamien on varauduttava tarjoamaan kaikki polttoainevaihtoehdot. Aluskoon ennakoidaan suurenevan, mikä tuo satamille lisäinvestointitarpeita uusiin laitureihin ja väylien syventämiseen. Lisäksi investointitarve satamavarastoihin lisääntyy, koska kuljetusfrekvenssi harvenee.

#### 6.2.4 Säännöllinen reittiliikenne

Kysely toteutettiin varustamoille, joilla on säännöllistä reittiliikennettä Perämeren alueella. Kyselyyn vastanneet operaattorit olivat kaikki valmistautuneet vuoden vaihteeseen 2015 suunnitelmalla siirtyä vuoden vaihteessa MGO-polttoaineeseen. Lisäksi yksi ratkaisu vuoden 2020 alkuun mennessä oli uuden LNG-käyttöisen aluksen hankinta.

Varustamoita pyydettiin arvioimaan rikkisääntelyn vaikutuksia yleisesti varustamojen näkökulmasta. Rikkisääntelyn voimaantulon vaikutukset koettiin olevan jo nähtävissä alueella. Voilymien koettiin pienevän sekä kilpailukyvyyn heikkenevän. Reittivalinnat tulevat uudistumaan osassa varustamoja. Tämä tarkoittaa myös tiettyjen reittien kokonaisella loppumista Suomesta. Laivareitit tulevat myös vähenemään. Konttiliikennettä harjoittavat varustamot olivat jo ilmoittaneet Low Sulphur -polttoainelaisän käyttöönotosta.

Muina muutoksina rikkisääntelyn uskottiin aiheuttavan konttiliikenteen keskittymisenä tiettyihin satamiin, yhteislastauksien, isompien alusten sekä muutoksina alusten ajonopeuksissa. Kappaletavarakuljetusten uskottiin siirtyvän enemmässä määrin maanteille.

#### 6.3 Hankkeessa järjestetyt tilaisuudet

Hankkeen aikana Oulussa järjestettiin kaksi infopäivää. Ensimmäinen hankkeen infopäivä: "Rikkidirektiivi tulee – oletko valmis" järjestettiin 15.4.2014. Päivän oli tarkoitus koota yhteen niiden alueen elinkeinoelämän, julkisten sektorien toimijoiden, järjestöjen sekä koulutus- ja tutkimuslaitosten edustajia, joiden toimialaa rikkisääntely koskettaa.

Päivän esitykset koskivat IMOn ilmastonsuojelumääräyksiä merenkulkualan näkökulmasta, rikkisääntelyä ja merenkulun muuta ympäristösäätelyä teollisuuden näkökulmasta, käytettävissä olevia ratkaisuja rikkisääntelyn säädösten toteuttamiseen, varustamojen ja satamien valmistautumista rikkisääntelyn tuloon, erilaisia valtion tukia sekä rahoitusohjelmia. Lisäksi esiteltiin rikkisääntelyn vaikutuksia Ruotsissa.

Erilaisten rikkipitoisuusrajojen kustannusten vertailu oli yksi päivässä esille nousseista asioista. Liikenteen turvallisuusvirasto Traficin edustajan esityksen mukaan vuonna 2020 astuva globaali rikkipitoisuusraja 0,5 % tulee yhtenäistämään SECA-alueiden kustannukset muuhun maailmaan. Metsäteollisuus ry:n edustaja näki, että globaalin 0,5 % rajan ja SECA-alueiden 0,1 % rikkipitoisuusrajan kustannuksissa tulee olemaan edelleen merkittäviä eroja. Lisäksi viiden vuoden aikaero siirtymisessä tiukempiin rikkipitoisuusrajoihin tulee olemaan merkittävä. Kustannustaakka kohdistuu paikallisiin yrityksiin, koska globaalit suomalaiset yritykset voivat toimia muualta käsin.

Ratkaisuna hintaongelmiin koettiin tekniset ratkaisut, kuten EEDI -indeksi. Toisaalta uusien alusten investointikustannukset tulevat nousemaan. Uusien tekniikoiden ongelmat ovat esillä

vasta nyt, koska halvasta raskaan polttoöljyn hinnasta johtuen erilaisten investointien tekeminen on ollut kannattamatonta. Rikkisääntely muuttaa tätä tilannetta.

Polttoaineen hintakehityksestä todettiin, että rikkisääntelyn aikaansaama uudistuva kysyntä tulee muuttamaan erilaisten polttoaineiden kilpailuasetelmaa. Siksi eri polttoaineiden hinnat tulevat muuttumaan. Hinnan lisäksi myös saatavuus ja jakelumekanismit sekä turvallisuus nousivat kysymyksiksi liittyen polttoaineeseen.

Tilaisuuteen osallistui noin 50 ihmistä. Osallistujien palautteen perusteella rikkidirektiiviin liittyen kaivattaisiin lisätietoa liittyen esimerkiksi MGO:n ja LNG:n tuotantoon ja toimintaan. Lisäksi rikkidirektiivistä aiheutuvat todelliset kustannukset kiinnostivat. Teollisuuden tekemät ratkaisut liittyen kilpailukykyyn, kuten kuljetusten tehostaminen, sekä valtion tuet kiinnostivat. Myös ympäristönäkökulma nousi esiin.

Toisessa infopäivässä, ”Rikkidirektiivi tulee – oletko tilanteen tasalla” 11.11.2014 keskityttiin yritysten näkökulmaan. Tilaisuudessa järjestettiin tietoiskujen lisäksi myös paneelikeskustelu. Päivän osanottajamäärä oli 57 ihmistä.

Rikkidirektiivin valvonnan hoitaminen herätti keskustelua. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi pyrkii tekemään valvontaa yhteistyössä Rajavartiolaitoksen kanssa. Erilaisia keinoja valvontaan on, mm. ilmavalvontaa kehitetään Itämeren maissa. ”Sniffereiden” eli nuuskijoiden avulla voitaisiin identifioida alukset, jotka eivät noudata rikkisäädöksiä. Tavoitteena on asentaa Tanskan salmiin kiinteä nuuskija. Ilmatieteen laitos on mukana laitekehitystyössä. Polttoainenäytteiden ottoon on varauduttu. Rikkomustapauksissa seurauksena olisi tuomioistuinkäsittely, ja hallinnolliset sanktiot.

Sääntöjen noudattaminen Venäjän-liikenteessä nousee usein esille. Venäjä on kuitenkin mukana satamavalvontaa koskevassa Paris MoU-sopimuksessa, ja samat kansainväliset säännöt koskevat Venäjää.

Maantiekuljetuksissa kompensointikeinona nähtiin kuljetusten enimmäismassojen ja -mittojen korotukset, jotka astuivat voimaan 1.10.2013. Suuremmat yksikkökoot lisäävät kuitenkin polttoaineenkulutusta, vaativat investointeja eivätkä takaa kaiken kapasiteetin käyttöä. Koko vaikuttaa myös reitityksiin sekä lastausaikoihin. Tieinfrastruktuuri ei kestä raskaan kaluston käyttöä. Tukea tarvittaisiin, niin että kapasiteetista saadaan kaikki hyöty irti.

Rikkisääntely vaikuttaa myös yritysten satamavalintoihin, ja samalla maantiekuljetuksiin. VR on lopettanut yhdistetyt kuljetukset Ouluun. Polttoaineveron palautusjärjestelmä nähtiin ratkaisuna tilanteeseen. Lisäksi käyttömaksut ulkomaisille kuljetuksille katsottiin aiheelliseksi. Vaihtoehtoisista polttoaineista kaasun käyttö julkisessa liikenteessä lisäisi tankkausasemien määrää ja parantaisi näin tämän polttoaineen saatavuutta.

Vienti pohjoisesta on kalliimpaa kuin etelästä. Logistiikan osuus on jopa 20 % viennin hinnasta. Vienti meriteitse ei ole kalliiden kustannusten takia kannattavaa lähialueille Euroopassa. Edestakainen matka Ouluun rikkialueen rajalta on 12 päivää, kun se esimerkiksi Kotkaan on 6-8

päivää. Eriaikainen siirtymä rikkirajoituksiin on vaara kilpailulle. Rahtien hinnan ennustetaan nousevan 10 % rikkidirektiivin johdosta. Lisäksi tarve erikoisaluksiin heikentää vientimahdollisuuksia, kaikki varustamot eivät edes lähde kilpailuun mukaan. Konttikapasiteetin saanti heikenee pohjoisiin satamiin.

Suuremmat kuljetusyksiköt, tehokkuus, uudet reitit sekä yhdistelmät ovat ratkaisuvaihtoehtoja. Uudenlainen logistiikkatuki yrityksille voisi olla vaihtoehtoisesti sellainen, jossa tukea porrastettaisiin sijainnin mukaan siten, että tukialueet olisivat selvästi rajattuja valtavyöhylien ulkopuolelle. Yritysten kokoraja tulisi ottaa tuesta pois. Lisäksi tukeen tulisi sisällyttää satamatuki. Nykyisen asetuksen voimassaolo on päättynyt 30.6.2014.

Teollisuuden keinoja kompensoida kuljetuskustannuksia on laivojen täyttöasteen nostaminen. Polttoainekustannukset tulevat heikentämään kilpailukykyä, mutta vielä ei tiedetä kuinka paljon.

Paneelikeskustelussa arvioitiin muutoksia. Koettiin, että vasta vuoden kuluttua rikkisäädösten voimaantulumisesta tiedetään, mitkä vaihtoehdot ja markkinat ovat sekä mitä tapahtuu esimerkiksi polttoöljyn ja dieselin hintaerolle. Kulujen kompensoimisessa painoarvon koettiin olevan tukipolitiikassa.

Arvioitiin, että väylämaksualennuksella ei ole riittävää vaikutusta, eikä se juurikaan kohdistu pohjoisen merikuljetuksiin. Lisäksi väylämaksuvapautus ei hyödytä isoja aluksia, jotka eivät käy tarpeeksi usein Suomen satamissa. Myös vuoden 2020 rikkirajat vaativat investointeja Euroopassa.

Polttoaineveron palautusjärjestelmää kustannusten kompensointiin sekä eurovingettiä ulkomaisille yrityksille peräänkuulutettiin. Ulkomaalaisilta kuljetuksilta perättävät maksut takaisivat myös tiestön parempaa kuntoa. Painolastivesien koettiin olevan seuraava ongelma. Tulevaisuudessa myös EEDI (Energy Efficiency Design Index) tulee vaikuttamaan kuljetuksiin ja esimerkiksi tulevien aluksien konetehoihin.

Rahoituksessa tarvittaisiin takausjärjestelmä, koska nykytilanteessa pankit eivät myönnä lainoja. Tekesin Arktiset meret -ohjelma voi tarjota tukea uusille innovaatioille.

Pohjoisen alueen ja syrjäseutujen yritysten koettiin tarvitsevan yhtenäistymistä, jotta ongelmiin saataisiin pitkällä aikavälillä toimivia ratkaisuja. Tarvitaan pitempää sitoutumista koko kuljetusketjussa. Myös LNG-terminaalien kohdalla peräänkuulutettiin kehitysyhteistyötä käyttäjien kanssa. Lisäksi yhdistetyt kuljetukset olisi saatava toimimaan. Suomen edustusta Euroopan päättäviin elimiin mietittiin. Alueellista edunvalvontaa tarvitaan. Todettiin, että säädökset voivat myös tuoda uusia mahdollisuuksia liiketoimintaan.

Palautteessa kartoitusta rikkidirektiivin vaikutuksista toivottiin tehtävän myös Etelä-Suomessa ja Suomenlahden alueella. Myös Pohjois-Pohjanmaan yritysten näkemyksiä asiasta haluttiin kuulla lisää. Kysymyksenä on mm. miten yritysten kilpailukykyä pidetään yllä? Rikkidirektiivin vaikutusten seurantaa toivottiin jatkettavan, jotta voidaan jälkeenpäin arvioida tehtiinkö oikei-

ta toimia ja ratkaisuja. Myös kustannusten kehitystä ja valvontaa toivottiin seurattavan, kokonaisvaikutusten ohella. Laivakaluston saatavuus ja vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuuri herättivät mielenkiintoa. LNG:n saatavuus pohjoisemmalla alueella kiinnosti. Yritykset toivoivat myös rahoittajan näkökulmaa. Rikkidirektiiviin liittyvistä tutkimuksista toivottiin lisätietoa.

## 7 KUSTANNUSTEN KOMPENSOINTI

Rikkipäästöjen vähentämiseksi tehtyjen toimenpiteiden kustannusten kompensointia on toteutettu kansallisilla ja kansainvälisillä avustuksilla. Lisäksi kuluja ohjataan erilaisten verojen ja maksujen avulla.

EU:n liikennepolitiikassa korostetaan päästöjen vähentämistä sekä kestäväen kehityksen tavoitetta. Päämääränä on, että liikenteen hiilidioksidipäästöjä vähennetään. Tämä tarkoittaa vesijä ratakuljetusten lisäämistä. Liikenteen valkoisen kirjan 2011 tavoitteena on siirtää yli 300 km pituisia maantiekuljetuksia muihin kuljetusmuotoihin. (EU 2011)

### 7.1 Kompensointikeinot Suomessa

Vuonna 2012 tehdyissä Valtioneuvoston linjauksissa keskeisiä tavoitteita olivat muun muassa taloudellinen ohjaus, joka sisältää vero- ja maksupolitiikalla sekä informaatiolla vaikuttamisen liikkumis- ja kuljetusvalintoihin, siten että ne ohjautuisivat kestävien liikennemuotojen suuntaan. Lisäksi merenkulun osalta laivojen uuden teknologian sekä laivapolttoaineiden kehittämistä ja käyttöönottoa edistetään. Eri kuljetusmuotojen käyttöä pyritään tehostamaan. (Liikennevirasto 2013)

Suomalaisiin yrityksiin kohdistuu tällä hetkellä myös muita ympäristöön ja logistiikkaan liittyviä säännöksiä, jotka lisäävät kustannuksia. Toimenpiteet kustannusten kattamiseksi tulisikin toteuttaa kilpailukykyä turvaavalla aikataululla. Määräyksillä voidaan saada aikaan myös positiivista kehitystä esimerkiksi teknologian kehityksen sekä uusien innovaatioiden myötä. (TEM 2013)

Yritykset voivat yrittää itse kompensoida kustannuksia tehostamalla logistiikkaa sekä kuljetuksia. Tehostamistoimenpiteitä voi olla muun muassa parempi rahtiliikenteen johtaminen, alusten suunnittelu, tonniston tehokkaampi käyttö ja parempi polttoainetehokkuus. (TEM 2013)

Myös muut Itämeren maat ovat huolissaan kustannusten kasvamisesta. Silti esimerkiksi Ruotsissa kustannuksia pyritään kompensoimaan muulla tavalla kuin suorilla valtiontuilla. (TEM 2013)

Työ- ja elinkeinoministeriön tekemän selvityksen mukaan mahdolliset valtion tukimuodot voidaan jakaa kuljetusten hintaan kohdistuviin sekä teknologian kehitykseen kohdistuviin tukiin. Näistä ensimmäinen kohdistuu pääosin teollisuuden kustannusten pienentämiseen kun taas toinen auttaa merenkulkua ja varustamoja. Lisäksi toimenpiteet voidaan jakaa pitkän ja lyhyen aikavälin toimenpiteisiin. (TEM 2013)

Suomi kompensoi rikkisääntelyn aiheuttamia kustannuksia ympäristösuojeluun tarkoitetuilla ympäristötuilla. Investointituki koskee myös aluksille jälkikäteen tehtyjä asennuksia. Lisäksi Suomi on myöntänyt investointitukia koskien LNG-terminaaleja. (TEM 2013)



Suomi tukee varustamoja tällä hetkellä muutenkin esimerkiksi maksamalla varustamoille tukia miehityskustannuksista. EU on kuitenkin asettanut suuntaviivat tukien suuruudesta ja Suomen maksamat tuet ovat jo nyt ylätasolla linjassa. (TEM 2013)

Tärkeimmät kompensointimenetelmät ovat:

- tuki uusille innovaatiolle ja ympäristöinvestoinneille
- LNG:n ja biopolttoaineiden käytön tuki
- mittojen ja massojen uudistus
- väylämaksujärjestelmän uudistaminen

### 7.1.1 Investointituet

Investointituki uusiin ympäristöystävällisiin aluksiin on tarkoitettu edistämään erityisesti LNG- ja biopolttoainevaihtoehtojen käyttöä. Nykyiset valtion tukiohjelmat mahdollistavat uusien alusten tukemisen. Tukea voidaan myöntää myös uudisinvestoinneista sille osalle, joka parantaa ympäristönsuojelun tasoa EU-normeja tai vastaavaa paremmalle tasolle. Tukitaso riippuu yrityksen koosta. Suuryritykset voivat saada tukea 50 %, keski-suuret 60 % ja pienet 70 %. (TEM 2013)

Rikkisääntelyn voimaantuloon nähden alusinvestoinnit ovat todennäköisesti liian myöhäisiä. Silti niillä pystytään vaikuttamaan muihin tuleviin tiukennuksiin ympäristömääräyksissä. Ympäristöystävälliset alukset voivat olla kilpailuetu muiden säännösten kiristyessä. Lisäksi alusinvestoinneilla on mahdollista edistää suomalaista teknologiaa ja innovaatioita. Tämä voi edistää kansainvälistä myyntiä. Toisaalta tuki kohdistuu vain Suomen lipun alla purjehtiviin aluksiin ja koska niiden osuus on vähäinen esimerkiksi teollisuuden kuljetuksista, on teho rajallinen kuljetuskustannusten kompensointiin. (TEM 2013)

Investointitukia on voitu 1.4.2013 alkaen myöntää myös rikkipesureiden ja muiden teknisten ratkaisujen jälkiasennuksiin. Rikkipesurit koetaan varustamoissa kustannustehokkaaksi ratkaisuksi, mutta niiden toimivuudesta ei olla vielä varmoja. Aiempiin tutkimuksiin perustuen voidaan arvioida, että aluksiin, joiden polttoaineenkulutus on yli 4000 tonnia vuodessa, voisi olla hyödyllistä asentaa pesuri. Suomen mittakaavassa tämä tarkoittaa, että noin 35 % aluksista rikkipesurin asentaminen voisi olla kannattavaa. Näiden alusten polttoaineen kulutus on kuitenkin noin 90 % kaikista Suomen lipun alla purjehtivista aluksista, joten pesureilla voidaan alentaa merkittävästi polttoainekustannuksia. (TEM 2013)

Rikkipesurin takaisinmaksuaikaa voidaan pitää lyhyenä. Tämä voi aiheuttaa sen, että saavutettavat säästöt polttoainekustannuksissa voivat evätä tuen saamisen kriteerit. Myös pesureiden viemä tila ja alusten ikä asettavat rajoitteita pesurien käytölle.

Euroopan komission päätöksellä investointituki voi olla korkeintaan 50 % (TEM 2013)

Myös jälki-investointien voidaan ajatella edistävän suomalaista teknologiaa ja investointeja. Ne myös parantavat teknologiateollisuuden työllisyyttä. Ympäristönsuojelun lisäksi pesurit alentavat kuljetuskustannuksia. Tukea ei ole kuitenkaan mahdollista määrällisesti myöntää niin paljon, että sillä voitaisiin kattaa koko Suomen aluskannan kustannukset pesureihin liittyen. Lisäksi suuri osa teollisuuden kuljetuksista tehdään muun maan lipun alla purjehtiviin aluksiin. Ongelmana on tiukka asennusaikataulu ja epävarmuus telakoiden kapasiteetin riittävydestä. (TEM 2013)

Valtio voi edistää uudisalusinvestointeja Finnvera Oyj:n alus- ja investointitakauksin, sekä muiden Finnveran rahoitusratkaisujen avulla. Tämä helpottaisi investointeja, vaikka lisääkin mahdollisten tappioiden riskiä. Suomen nykyinen tonnisto on melko iäkästä. Tällä hetkellä alusten tilaaminen Aasian alueelta on edullista, koska niiden tuotannossa on ylikapasiteettia. Vaikka alus rakennettaisiinkin Suomen ulkopuolella, myös muualta tilattavat alukset voivat sisältää eurooppalaista teknologiaa. Alukset tulisivat toimimaan Suomen lipun alla, joten ne työllistisivät suomalaisia merimiehiä sekä hyödyttäisivät Suomen ulkomaan kaupan kuljetuksia. Myös pitkät rahtisopimukset voidaan sisällyttää alushankintoihin. Finnveran alustakaupaus edellyttääkin, että tilaukseen liittyy suomalainen intressi. (TEM 2013)

Alustakaupauslakiin liittyen myös ulkomaisten alusten tilaamisen takaus on mahdollista Finnveran takauksien avulla. Takaupaus voi olla kuitenkin vain 80 % taattavan luoton määrästä ja takauksen hinnan tulee vastata kaupallisia markkinoita. Takauksia voi saada myös ulkomailla tehtäville muutostöille. (TEM 2013)

Investoinneilla voidaan vaikuttaa suomalaisen tonniston määrään, mikä lisää kilpailukykyä. Se myös mahdollistaa varautumista tulevaisuuden tiukennuksiin ympäristölainsäädännössä. Vaikutus kustannuksiin lyhyellä aikavälillä on kuitenkin vähäinen eikä vaikutus teollisuuden kustannuspaineisiin ole välttämättä merkittävä (TEM 2013).

Mahdollisena tulevaisuuden investointikeinona on myös nähty "laivahypoteekkipankki", joka myöntäisi lainoja suomalaisille laivatilaajille ympäristöystävällisiin aluksiin tai muutoksiin. Lainoissa itse laiva toimisi panttina. Rahoitus rakennusaikana tulisi kaupallisilta rahoituslaitoksilta. Järjestely voisi lisätä rahoituksen myöntämistä. Käytäntö on jo olemassa esimerkiksi Ruotsissa ja Tanskassa. (TEM 2013)

### 7.1.2 Polttoaineen valmistukseen ja jakeluun liittyvät tuet

LNG-terminaalien ja tarvittavan jakeluinfrastruktuurin tukeminen on yksi keino edistää kustannusten kompensointia epäsuorasti. Liikenne- ja viestintäministeriön ehdotus LNG-toimintaohjelman aloituksesta on mahdollista toteuttaa nopealla aikataululla. LNG:n jakelu sekä talvimerenkulkuun soveltuva laivasto olisi turvattava ennen kuin LNG voidaan nähdä todellisena ratkaisuna. Tämä tarkoittaa esimerkiksi turvallisuusmääräysten, infrastruktuurin, rahoituksen sekä lupaprosessien toiminnan edistämistä. (TEM 2013)

Kotimainen LNG-jakeluverkosto voisi parantaa merkittävästi sekä teollisuuden että energian tuotannon kilpailukykyä. Myös teollisuuslaitokset voisivat hyödyntää toimivaa LNG:n jakelujärjestelmää. Tämä lisäisi myös kotimaisen kaasumarkkinoiden kilpailua. LNG-verkon toimivuus vaatii tuontiterminaalien rakentamista. Lisäksi alusten tankkaus edellyttää bunkrausinfrastruktuurin rakentamista. Terminaalien LNG-kuljetustarpeet lisäisivät myös Suomen lipun alla purjehtivien LNG-tankkereiden määrää. Alusten valmistus ei olisi välttämättä kotimaista, mutta osa suunnittelusta ja teknologiasta olisi sitä. LNG:n jakelu vaatisi myös sopivia välisäiliöitä sekä säiliöoperäkärriä. Mahdolliset bunkrauslautat työllistäisivät suomalaisia telakoita. (TEM 2013)

Vaihtoehtoiset polttoaineet sisältyvät Euroopan komission ”Puhdasta energiaa liikenteelle” -pakettiin. Siinä veloitetaan Euroopan laajuisen liikenneverkon (Trans-European Transport Network, TEN-T) varustamista LNG-asemilla. LNG:tä tulisi olla tarjolla ydinverkon satamissa vuoden 2025 loppuun mennessä. Rahoituslähteitä LNG-verkolle on saatavilla EU:n Verkkojen Eurooppa -välineestä (Connecting Europe Facility, CEF). EU-ministerivaliokunta on hyväksynyt linjauksen kaasuverkon ja käytön edistämiseksi Suomessa.

Suomen kannalta katsotaan olevan edullista edistää kilpailevaa kaasuntarjontatoimintaa. Euroopan komission BEMIP-hankkeen alla Suomen on mahdollista edistää terminaalien rakennuttamista (TEM 2013)

LNG-infrastruktuuri luo edellytykset myös muiden biopohjaisten polttoaineiden käytölle liikenteessä. Halvempi energia kasvattaa teollisuuden kilpailukykyä. Se ei tule kuitenkaan ratkaistaan kustannusongelmia lyhyellä aikavälillä. Kustannukset tulevat olemaan isot ja EU-tukien saaminen ei ole varmaa, koska osasta tuista joudutaan kilpailemaan muiden EU-maiden kesken. Jos rahoitus kuitenkin myönnetään, sitä voitaisiin täydentää kansallisilla tuilla. Käytännössä tukea voidaan myöntää 15 % suurille-, 25 % keskisuurille-, ja 35 % pienille yrityksille. Alueellista laaja-alaisemmat tuet edellyttäisivät EU-komission hyväksyntää. (TEM 2013)

Suomen tavoitteena on edistää LNG:n käyttöönottoa laivaliikenteessä. Infrastruktuuritarpeet selvitetään meriliikenteen osalta ja toteutusta edistetään merenkulun LNG-toimenpideohjelman kautta.

Hallitus on kevään 2013 kehysriihessä tekemänsä linjauksen mukaan lisännyt momentin LNG-terminaalien investointitukia varten. Tukea on jaettavissa yhteensä 123 miljoonaa euroa. Työ- ja elinkeinoministeriö myönsi ensimmäisessä tukipäätöksessään 65,2 miljoonaa euroa Porin, Rauman ja Tornion terminaaleille. Toisessa päätöksessä myönnettiin yhteensä lähes 28 miljoonaa euroa Haminan Energian terminaalihankkeeseen. Terminaalit palvelisivat sekä laivaliikennettä että kaasua käyttävää teollisuutta. Tornion terminaali mahdollistaa LNG:n käytön koko Perämeren alueella. Sen omistaa Magna LNG Oy, jonka omistavat Outokumpu, SSAB, Skangass Oy ja EPV Energia Oy. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2014).

Myös biopolttoaineiden kehittämistyötä voidaan tukea. Merenkulussa käytössä on ainoastaan biodieseliä, vaikka muutkin biopolttoaineet (alkoholit ja metaani) ovat vaihtoehto. Suomessa biopolttoainetta tuotetaan Nesteen (NExBTL-biodiesel), sekä ST1:n (bioetanoli) toimesta (TEM

2013). Nesteen NExBTL–biodiesel valmistetaan kasviöljyistä tai eläinperäisistä rasvoista (Neste Oil Oyj, 2014). St1 valmistaa Etanolix bioetanolia elintarviketeollisuuden sokeripitoisesta jätteestä sekä prosessitähteistä (Etanolix). Lisäksi kotitalouksien, kauppojen ja elintarviketeollisuuden biojätteestä valmistetaan bioetanolia (Bionolix). Suunnitteilla on myös selluloosapohjaisen bioetanolin (Cellunolix) valmistus. Tuotantolaitos tuottaisi etanolin sahanpurusta, joka on sahateollisuuden sivutuote. Bioetanolista valmistetaan sekä biokomponenttipitoista bensiniä, etanolipolttoainetta että etanolidieselä. (St1 2014) Lisäksi UPM on avaamassa vuonna 2014 Lappeenrantaan biojalostamoyksikköä, joka käyttää raaka-aineenaan metsäteollisuuden tähteenä syntyvää mäntyöljyä. Päätuote tehtaalla tulee olemaan uusiutuva diesel. (UPM 2014)

Biodieselin lisäksi vaihtoehtoisena polttoaineena on nähty pyrolyysiöljy. Valmistusta Suomessa harjoittavat sekä Fortum että Green Fuel Oil. Pyrolyysiöljyn valmiudesta polttoöljyn korvaajana meriliikenteessä ei ole varmuutta ja tuotetta jouduttaisiinkin todennäköisesti jatkojalostamaan. Tutkimuksia öljyn käytöstä kuitenkin tehdään. Lisäksi Suomessa on yksi alus, joka käyttää bioöljyä polttoaineenaan. Euroopan komission kanta uusiutuvan energian tuotantoon on toisen sukupolven polttoaineiden tuotannon kannattaminen. (TEM 2013)

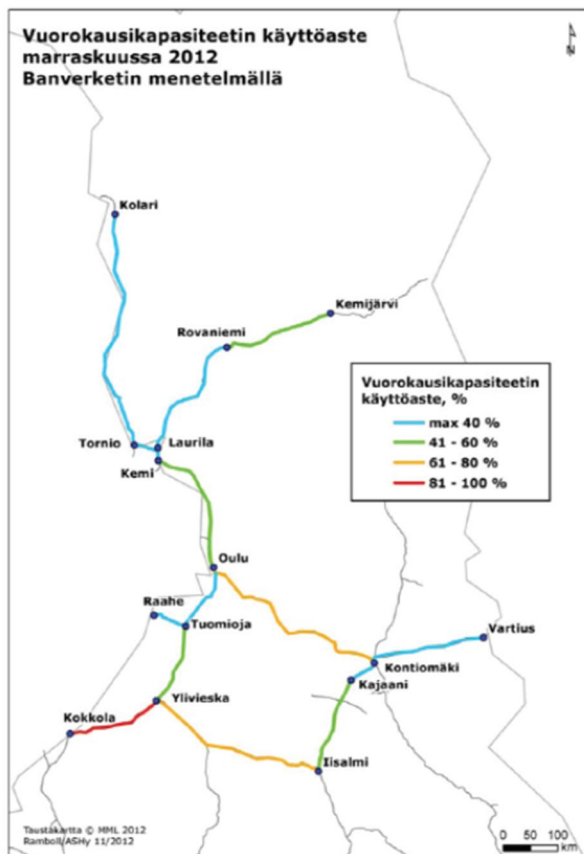
Biopohjaisten polttoaineiden tuotantoa edistetään muun muassa jakeluvaikeuksilla, jäte- ja puupohjaisen polttoaineen paremmalla tuennalla, verotuksella sekä EU:n että kotimaisilla investointituilla. Polttoaineen käytön hyvinä puolina on sen ympäristöystävällisyys. Biopolttoaineet ovat kilpailukykyisiä myös hiilidioksidipäästöjen suhteen. Lisäksi ne tukevat teknologian kehitystä. Vaikka polttoaineen käyttäjiltä ei voida edellyttää kotimaisen polttoaineen käyttöä, voivat biopolttoaineet kasvattaa polttoaineiden kotimaisuusastetta. (TEM, 2013)

Toisaalta biopolttoaineita ei ole välttämättä saatavilla vielä riittävän suuria määriä, jolloin se ohjautuu käyttökohteisiin, jotka vaativat korkeampaa teknologiaa. Myöskään kotimaisuusasteesta ei ole taetta. Valtio ei voi tukea biopolttoaineen käyttöä muutoin kuin kompensoimalla niitä kustannuksia, jotka aiheutuvat uusiutuvan energian käytöstä tai energian säästöstä. EU-lainsäädäntöön perustuen muutostöiden kustannuksia ei voi hyvittää. Tämä tarkoittaa, että kustannukset eivät alene merenkulun osalta, mutta valtio joutuu maksamaan enemmän tukia. (TEM 2013)

Tukea yrityksille voitaisiin kohdistaa myös luomalla dieselpolttoaineveron palautusjärjestelmä. Toisaalta dieselöljyn kustannuksia kompensoidaan jo kuorma-autojen käyttövoimaverolla sekä työnantajien eläkemaksujen poistolla. Samaan käyttökohteeseen ei EU-tasolla voi soveltaa useampaa tuki-instrumenttia. Dieselöljylle on nykyisin määritetty verorakenne, jota ei pidetä vero- tai valtion tukena. Vaikka tuki toteutuisi, käytännössä sitä ei voisi kohdistaa vain vientiin. Lisäksi järjestelmä arvioidaan hyvin raskaaksi toteuttaa. Palautusjärjestelmä olisi luotava myös ulkomailta rekisteröidyille kuorma-autoille. Se ei myöskään erityisesti edistäisi ympäristötavoitteita. (TEM 2013)

### 7.1.3 Muun liikenteen tukeminen

Maantiekuljetusten osalta tukeminen tarkoittaa raskaan kaluston enimmäismassojen ja -mittojen muuttamista suurempaan. Tämän tulisi alentaa logistiikkakustannuksia, vähentää ympäristöpäästöjä ja näin parantaa Suomen kansainvälistä kilpailukykyä. (Liikennevirasto, 2013). Taustalla on tavoite siitä, että raskasta kuljetusta tuottavat yritykset sekä teollisuus voisivat suunnitella toimintaansa paremmin. Laskelmien mukaan tämä tuottaa raskaalle liikenteelle taloudellisia säästöjä sekä vähentää päästöjä. Lisäksi säästöt ovat nähtävissä nopeasti ja tulevat nostamaan kotimaisia tilauskantoja. Toisaalta tämä nostaa infrastruktuurin huolto- ja kunnostamiskustannuksia. Kuljetusyritykset joutuvat myös tekemään kalustoinvestointeja. (TEM 2013)



Kuva 7.1. Rautatieverkon käyttökapasiteetti Perämeren alueen satamissa vuonna 2012 (Liikennevirasto 2013)

Myös rataverkoston käyttöä tulisi kasvattaa. Liikenneviraston toteuttamassa arviossa Suomen rautatieverkoston kapasiteetista nähdään eri rataosuuksien kuormituskapasiteetti vuonna 2012. (kuva 7.1.) Kuormitusaste 41 – 60 % edustaa liikenteen määrää, jossa liikenteen sujuvuus on hyvä. Laskennassa otetaan huomioon junien kohtaamispaikkojen määrä, joten liikennemäärä rataosuudella ei välttämättä ole suuri, vaikka kuormitusaste olisi korkea. (Liikennevirasto 2013)

Ratamaksujen alentaminen on toimenpide, jolla voidaan kompensoida ratamaksun perusmaksun tai rikkisääntelyn aiheuttamia hinnan nousuja ratakuljetuksissa. Tämä voisi lisätä rautatieverkon käyttöä. Rataveron aleneminen voi kuitenkin näkyä väylämaksuissa. Rataveron alentaminen ei vaadi EU-komission hyväksyntää, jos se kohdistettu tasapuolisesti kaikille. (TEM 2013)

#### 7.1.4 Toimintatuet

Toimintatukia voidaan kohdistaa ulkomaankauppaa käyville yrityksille, jotka kärsivät eniten kustannuspaineista. Tuki voitaisiin säätää myös vain polttoainekustannuksista johtuvalle osalle. Toiminta ei ole kuitenkaan sallittua EU:n valtiontukijärjestelmän puitteissa. Tukijärjestelmällä voitaisiin kuitenkin kompensoida yritysten kustannuksia ennen kuin muiden kuin SECA-alueen valtiot siirtyvät tiukempiin päästörajoihin. Kustannukset valtiolle olisivat tässä tapauksessa korkeat, eikä ole näyttöä vaikuttaako tämä Suomen selviytymiseen rikkisääntelyn säädöksistä jatkossa. (TEM 2013)

Työntekijäjärjestöt ovat esittäneet, että merenkulun valtiontukia voisi lisätä merenkulkijoiden eläke- ja sosiaaliturvamaksujen suuruudella määrällä. Tuki ei olisi uusi järjestelmä vaan sisällytettäisiin jo olemassa olevaan miehistötukijärjestelmään. Tuen edellytyksenä olisi varustamon suunnitelma ympäristösääntelyn sopeuttamistoimista. Toteutuessaan tuki koskisi suoraan suomalaista merenkulkua ja parantaisi varustamojen asemaa kansainvälisesti. Varustamot pystyisivät myös nopeampaan sopeutumiseen ympäristöasioissa. Tuki ei kuitenkaan jakautuisi tasaisesti, koska se kohdistuisi vain kotimaiseen laivastoon. Lisäksi tuen kohdentamista ei voida valvoa, joten ei ole näyttöä laskisiko tuki kustannuksia teollisuudelle. Suunnitelmien valvonta vaatisi työvoimaa. Tuki edellyttäisi valtiontuki-ilmoitusta ja EU-komission hyväksyntää. (TEM 2013)

Hallitus voisi myös luopua merenkulkuun kohdistuvien tukien leikkauksista tai muuttaa tuki-leikkauksia siten että ne eivät vaikuttaisi teollisuuden kilpailukykyyn. Toimenpide ei vaatisi EU:n hyväksyntää. Sinänsä merenkulun säästötavoite on ristiriidassa hallitusohjelman kanssa, koska siihen kirjattu, että Suomen ulkomaankauppa on turvattava. Vienti on riippuvainen meriteistä. Toisaalta leikkausten poistaminen vaikuttaa vain osaan kustannuksista. (TEM 2013)

Väylämaksut on puolitettu väliaikaisesti vuosina 2015–2017 ja ratavero on poistettu tavaraliikenteeltä samana aikana. Tämä toteutettiin lailla väylämaksulain muuttamisesta ja väliaikaisesta muuttamisesta ja laki rataverolain 5 ja 7 §:n väliaikaisesta muuttamisesta (HE 146/2014 vp). Väylämaksun yksikköhintoja alennetaan ja rataveroa jätetään osittain kantamatta vuosina 2015–2017. Väylämaksulakia muutetaan lisäksi pysyvästi lain soveltamisalan osalta. Muutokset ja tarkennukset koskevat mm. jäänmurtajia sekä Saimaan kanavaa ja sisävesiliikennettä. Lait tulevat voimaan 1.1.2015.

Väylämaksujen kohdalla yksikköhintoja alennetaan siten, että lastialukset ja parhailla jääluokilla purjehtivat alukset hyötyisivät eniten. Lisäksi liikennevirastolle palveluita tuottavilta jäänmurtajilta väylämaksut poistettaisiin kokonaan. Myös merimiesten huoltotoimintaan ja meri-

pelastustoimintaan liittyvä lästimaksu halutaan poistaa ja sisällyttää väylämaksuihin. (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2014)

Väylämaksuilla katetaan merenkulusta aiheutuvia kustannuksia, siksi muutokset väylämaksuun voivat aiheuttaa kustannusmuutoksia perusväylänhoidon rahoitukseen. Tällä voi olla vaikutuksia liikenneturvallisuuteen ja kuljetuskustannusten nousuun muita teitä. Lisäksi väylämaksut voivat ohjata käyttämään huonompilaatuisia aluksia, jos niitä ei kohdenneta oikein. Maksujen kohdennettu alentaminen vaatisi EU-komission hyväksynnän. Väylämaksujen muuttaminen onkin hallinnollisesti vaikea toimenpide toteuttaa. Toimenpide helpottaa kuitenkin nopeasti rikkisääntelyn vaikutuksia ja kohdistuu kaikkiin Suomen alueella käyviin aluksiin. Rahtaussopimukset vaikuttavat siihen, kuinka paljon maksuista kohdistuvat kotimaisiin aluksiin. Tämä helpottaa teollisuuden asemaa. (TEM 2013)

Elinkeinoelämän kustannuksia voi myös kompensoida tukemalla päästökaupan epäsuoria kustannuksia. Päästökauppa nostaa sähkön hintaa. Valtion tukea saa myöntää, jos sähkön toimitussopimukseen liittyy hiilidioksidiin liittyviä kustannuksia. Tuki edellyttäisi EU-komission hyväksynnän. Teollisuuden kustannuksia vähentämällä saavutettaisiin parempi kilpailukyky niihin maihin nähden, jossa rikkisääntelyn tiukennukset astuvat vasta myöhemmin voimaan. Tuki auttaisi suurimpien kustannuspaineiden alla oleviin yrityksiin nopeasti. Tukimuoto olisi kuitenkin valtiolle kallis eikä motivoi yrityksiä ympäristönsuojeluun. Lisäksi kaikki yritykset eivät ole tuen piirissä. (TEM 2013)

Puhtaan teknologian t&k&i-rahoitusta voidaan lisätä Tekesin toimien kautta. Energia- ja ympäristöalueen strategisen huippuosaamisen keskittymä eli CLEEN Oy, toteuttaa Tekesin rahoittamia ohjelmia. Rahoituksen perustana on innovatiivisuus sekä kansainvälinen liiketoiminnan potentiaali. Tekes rahoittaa myös pieniä ja keskisuuria yrityksiä projekteissa, joiden tavoite on meriliikenteen sovellutusten tai logistiikan kansainvälinen myynnin edistäminen. Tekesin rahoitus keskittyy tutkimukseen ja kehitykseen. Näiden lisääntymisellä voidaan lisätä Suomen tunnettavuutta ja kiinnostavuutta, sekä lisätä kotimaisia innovaatioita ja teknologiaa. Vaikutukset on kuitenkin nähtävissä vasta pidemmällä aikavälillä. Valtiolle aiheutuvat lisäkustannukset riippuvat siitä lisätäänkö Tekesin tukien määrää vai uudelleen ohjataanko niitä. Jos tuet toteutetaan jo olemassa olevien ohjelmien puitteissa, ne eivät edellytä EU-komission hyväksyntää.

## 7.2 Kompensointikeinot muissa Pohjoismaissa

Ruotsissa kustannuksia pyritään kompensoimaan muulla tavalla kuin suorilla valtiontuilla (TEM 2013). ”Consequences of the IMO’s new marine fuel sulphur regulations” -raportti tukee kaikkien kuljetusmuotojen ympäristövaikutusten sisäistämistä ja ehdottaa erinäisiä tukitoimia kustannusten kompensoimiseksi. Niitä ovat kuljetustuet satamiin (esimerkiksi Itämerelle ja Pohjanlahdelle), väylämaksujen alentaminen, satamien tarjoaman maasähkön verovapautus, lisärahoitus tutkimus- ja kehitystyöhön sekä investointituet vaihtoehtoisten polttoaineiden, pa-

rempien polttoaineen puhdistusmetodien ja tehokkaampien moottorien osalle. Lisäksi raportissa ehdotetaan Itämeren alueen maiden yhteistyötä, joka ajaa EU-tason päätöksiä kustannusten kompensoimiseksi. (Swedish Maritime Administration 2009)

Norjassa ympäristöystävällistä teknologiaa tuetaan NOx-rahaston kautta, jonka on perustanut 15 yritystä. Yritysten ja ympäristöministeriön välillä solmitun ympäristösopimuksen ensisijainen päämäärä on typpioksidipäästöjen (NOx) vähentäminen. Rahastoon sijoitettavien maksujen on sovittu korvaavan osallistuvien yritysten NOx -vero. Merenkulun osalta vero koskee Norjan aluevesillä syntyviä päästöjä aluksen kansallisuudesta riippumatta. Poikkeuksen tästä tekevät kansainvälisessä liikenteessä olevat alukset sekä alukset, jotka liikennöivät suoraan Norjan ja ulkomaisten satamien välillä. Järjestelmässä on yli 500 yritystä, jotka ovat oikeutettuja vapautukseen NOx -verosta. Osallistuvat yritykset voivat myös anoa rahallista tukea toimiin, joilla ne pyrkivät vähentämään NOx -päästöjä. Tukea myönnetään sekä investointikustannuksiin että liikennöintikustannuksiin typpioksidipäästöjä vähentävien toimenpiteiden yhteydessä. (NOx Fund)

Eri maiden tukijärjestelmiä selvitettiin ESN, the Way Forward -hankkeessa. Suomen ja Norjan tukijärjestelmiä vastaavia ei ole muualla Euroopassa.

### 7.3 EU tukemassa kustannuksia

Euroopan laajuisen liikenneverkon TEN-T tavoitteena on kestävä liikennejärjestelmä. Tuki liikenneverkon kehittämiseen kanavoidaan Verkkojen Eurooppa (Connecting Europe Facility, CEF) kautta. CEF -rahoitus kohdistuu erityisesti liikennekäytävien ja ydinverkon kehittämiseen. Sen osana EU tukee myös Euroopan laajuisen LNG-infrastruktuurin rakentamista. EU:n jäsenvaltioiden kansallisten hankkeiden lisäksi esimerkiksi satamat ja varustamot voivat jättää hakemuksia CEF-hakuun, joko yksivuotisen tai monivuotisen ohjelman eri prioriteetteihin. Investoinnit liikenteen ympäristövaikutuksia vähentävään teknologiaan ovat yksi rahoituksen painopistealueista.

TEN-T verkko on jaettu kahteen tasoon, ydin- ja kattavaan verkkoon sekä eurooppalaisiin liikennekäytäviin. Suomea koskevat Skandinavian – Välimeren käytävä, joka ulottuu Suomen ja Venäjän rajalta Ruotsin kautta Maltalle, sekä Itämeren – Pohjanmeren käytävä, joka alkaa Helsingistä ja jatkuu Tallinnan kautta Antwerpeniin.



## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Rikkisääntelyn jo toteutuneiden vaikutusten selvittäminen sekä tulevien ympäristösäädösten vaikutusten ennakoiminen on noussut esille tämän hankkeen aikana sekä kyselyissä että hankkeen tilaisuuksissa. Sidosryhmät toivovat tutkimustietoa rikkisääntelyn aiheuttamista kustannuksista, sekä ennusteita muiden ympäristösäännösten arvioiduista lisäkustannuksista. Merilogistiikkaan ja kuljetuskustannuksiin vaikuttavia vireillä olevia säännöksiä on mm. typen oksideja, hiilidioksidipäästöjä sekä painolastivesiä koskien. Tämä kansainvälisen merenkulkujärjestön (IMO) sekä muiden ylikansallisten organisaatioiden kautta tuleva sääntely vaikuttaa Suomalle ja Pohjois-Pohjanmaalle tärkeiden kuljetusmuotojen kustannuksiin.

Rikkisääntelyyn liittyvissä selvityksissä on analysoitu erityisesti polttoaineiden hintaa ja sen vaikutusta kuljetuskustannuksiin. Muita mahdollisia mittareita ovat alueen satamien kautta kuljetettavat tonnimäärät, tavaralajit, kuljetustavat, aluskäyntien määrä ja aluskokojen mahdolliset muutokset. Teollisuusyrityksiltä voidaan selvittää tehdyt ja suunnitellut muutokset käytetyissä kuljetusreiteissä, sekä muutokset kuljetuskustannuksissa. Vaikuttavuusanalyysia voidaan tehdä sekä tilastollisesti että kyselyillä alueen toimijoille.

Merikuljetusten hinnat ovat olennaisia, koska merikuljetukset ovat Perämeren alueella toimiville yrityksille tärkein kuljetusmuoto. Julkaisun valmistumishetkellä polttoaineen hinta on edelleen alhainen, ja esitetyt skenaariot kustannusnoususta eivät ole toteutuneet. Kustannusero rikkipitoisuudeltaan erilaisten polttoaineiden välillä on kuitenkin olemassa.

Selvityksen perusteella olisi tarpeen laajentaa näkökulmaa rikkipäästöjen ohella merenkulun ja kuljetusten muuhun kiristyvään ympäristösääntelyyn, sekä kartoittaa tarkemmin säädösten vaikutuksia alueen merikuljetuksiin ja niitä käyttäviin yrityksiin. Tiedon välittäminen tulevasta ja nykyisestä merenkulun ympäristösääntelystä on tärkeää. Sen avulla myös tietoisuus merikuljetusten roolista alueella kasvaa. Tiedontarve kompensointimahdollisuuksista ja rahoitusohjelmista nousi myös esille.

Ympäristösääntelyn kokonaisvaltaisella tarkastelulla alueen näkökulmasta voidaan toisaalta pienentää sopeutumiskustannuksia ja toisaalta alueen elinkeinoelämä voi hyötyä uusista liiketoimintamahdollisuuksista. Tutkimustietoa voivat hyödyntää alueella toimivat teollisuusyritykset, satamat, kuljetusyritykset ja satamiin liikennöivät varustamot, sekä viranomaiset ja poliittiset päätöksentekijät myös koko Suomessa.

## LÄHTEET

AMEC Environment & Infrastructure UK Limited (2013). UK Chamber of Shipping. Impact on Jobs and the Economy of Meeting the Requirements of MARPOL Annex VI.

Baltic Ports Organisation (BPO 2015). SECA shipowners go for scrubbers. Uutinen 25.3.2015. <http://www.bpoports.com/seca-shipowners-go-for-scrubbers.html>

Baltic Ports Organisation (BPO 2015). No shock for the market – BPO report on SECA implementation concludes. Uutinen 14.4.2015. <http://www.bpoports.com/no-shock-for-the-market-%E2%80%93-bpo-report-on-seca-implementation-concludes.html>

Containerships (2014). Uutinen 25.9.2014 Finnish Cargo Company to be the first LNG Shortsea Container Operator. <http://www.containershipsgroup.com/about-us/news/246-press-conference-new-lng-vessels>

Containerships (2015). Uutinen 27.3.2015. Containerships successfully raises EUR 45 million in senior secured bond issue. <http://containershipsgroup.com/about-us/news/263-containerships-successful-raises-eur-45-million-in-senior-secured-bond-issue>

EU. Liikenteen valkoinen kirja 2011.

Euroopan komissio (2014). Clean transport, Urban transport. [http://ec.europa.eu/transport/themes/urban/cpt/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/themes/urban/cpt/index_en.htm)

Euroopan komissio (2015). 2030 framework for climate and energy policies. [http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/index_en.htm)

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2012/33/EU (21.11.2012), neuvoston direktiivin 1999/32/EY muuttamisesta meriliikenteessä käytettävien polttoaineiden rikkipitoisuuden osalta. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32005L0033&from=EN>

European Shortsea Network (ESN) (2013). SECA-report.

HELCOM (2014, 2015). <http://helcom.fi/>

Hernesniemi, Hannu (2012). Merenkulun toimintaedellytykset, kilpailukyky ja julkisen talouden sopeuttamistoimet. Taustaselvitys valtiovarainministeriölle.

Hämäläinen, Esa (2015). Estimated impacts of the sulphur directive on the Nordic Industry.

International Maritime Organization (2015, 2014) The Protocol of 1997 (MARPOL Annex VI) <http://www.imo.org/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Air-Pollution.aspx>  
<http://www.imo.org/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Documents/Air%20pollution/Resolution%20MEPC.176%2858%29%20Revised%20MARPOL%20Annex%20VI.pdf>

Institute of Shipping Economics and Logistics, ISL (2010) Reducing the sulphur content of ship-ping fuels further to 0.1 % in the North Sea and Baltic Sea in 2015: Consequences for shipping in this shipping area.

Kalli et al. (2009) Laivapolttoaineen rikkipitoisuus vuonna 2015. Selvitys IMO:n uusien määrä-ysten vaikutuksesta kuljetuskustannuksiin. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 20/2009.

Koiranen, Tomi (2014). Analysis of the Finnish impact assessments of the 2015 sulphur regula-tions of marine fuels. Aalto University Thesis.

Langh Ship (2014). Uutinen 25.2.2014. Ympäristöystävällinen pesuri.  
[http://www.langhship.fi/uutiset/ymparistoystavallinen\\_pesuri](http://www.langhship.fi/uutiset/ymparistoystavallinen_pesuri)

Liikenne- ja viestintäministeriö (2014a) Satamatoiminnan kilpailukyky ja kehittämistarpeet.

Liikenne- ja viestintäministeriö (2014b) Tiedote: Väylämaksut puolitetaan ja ratavero poiste-taan vuosiksi 2015-2017. <http://www.lvm.fi/tiedote/4419912/vaylamaksut-puolitetaan-ja-ratavero-poistetaan-vuosiksi-2015-2017>

Liikennevirasto (2014a). Suomi-käytävän liikenteellinen merkitys osana TEN-T- ydinverkkoa. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä nro /2014.

Liikennevirasto (2014b). Suomen satamien takamaatutkimus. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 23/2014.

Liikennevirasto (2013). Kaivostoiminnan liikenteelliset tarpeet pohjoisessa – esiselvitys.

Meriaura, www-sivu. <http://www.meriaura.fi/erikoisalukset/meri>

Neste Oil Oyj (2014a). Neste Oil tuo markkinoille vähärikkisen laivapolttoaineen. Uutinen 25.8.2014. <http://www.nesteoil.fi/default.asp?path=35,52,88,17746,20114,23733>

Neste Oil Oyj (2014b). Uusiutuva NEXBTL diesel.  
<http://www.nesteoil.fi/default.asp?path=35,52,11990,22214,22215,22216>

NOx Fund (2015). <https://www.nho.no/prosjekter-og-programmer/nox-fondet/the-nox-fund/?id=6440/the-nox-fund/category477.html>

Pohjois-Lapin alueyhteistyön kuntayhtymä ym. (2008); Esiselvitys Pohjois-Suomen kansainväli-sistä liikennekäytävistä.

Renda et al. Assessing the Costs and Benefits of Regulation. Study for the European Commis-sion, Secretariat General. Final Report. Brussels, 10 December 2013.

Shortsea Promotion Centre Finland (2013) Kuljetukset ja ympäristö.

Solakivi, Tomi; Ojala, Lauri; Laari, Sini; Lorentz, Harri; Töyli, Juuso; Malmsten, Jarmo; Viherlehto Noora (2014). Logistiikkaselvitys 2014. Turun kauppakorkeakoulun julkaisuja, sarja Keskustelua ja raportteja [pdf-tiedosto] ISBN: 978-952-249-375-0

St1 (2014) Biojätteestä etanolia. <http://www.st1.fi/puhtaampaa-siksi-halvempaa>

Supergreen Stena Germanica invigd. Maritime Forum 2015.  
[http://maritimeforum.se/2015/03/supergreen-stena-germanica-invigd/#.VSOQbuHKG\\_k](http://maritimeforum.se/2015/03/supergreen-stena-germanica-invigd/#.VSOQbuHKG_k)

Swedish Maritime Administration (2009). Consequences of the IMO's new marine fuel sulphur regulations.

Tallink ja Meyer Turku allekirjoittivat aiesopimuksen uuden sukupolven LNG-käyttöisestä nopeasta laivasta. Uutinen 27.2.2015. <http://www.tallinksilja.com/fi/web/fi/11.12.2014-tallink-ja-meyer-turku-allekirjoittivat-aiesopimuksen-uuden-sukupolven-lng-kayttoisesta-nopeasta-laivasta>

Trafikanalys. Rapport 2013:10. Konsekvenserna av skärpta krav för svavelhalt i maritimt bränsle. Slutredovisning.

Tulevaisuuden käyttövoimat liikenteessä. Työryhmän loppuraportti. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 15/2013.  
[http://www.lvm.fi/c/document\\_library/get\\_file?folderId=2497123&name=DLFE-19513.pdf&title=Julkaisu%2015-2013](http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=2497123&name=DLFE-19513.pdf&title=Julkaisu%2015-2013)

Työ- ja elinkeinoministeriö (2013). Rikkisäätelyyn sopeutuminen – työryhmän mietintö 14/2013. [http://www.tem.fi/files/36067/TEMap\\_14\\_2013.pdf](http://www.tem.fi/files/36067/TEMap_14_2013.pdf)

Työ- ja elinkeinoministeriö (2014) Uutiskirje 18.9.2014 – TEM tukee kolmen LNG –terminaalin rakentamista 65,2 miljoonalla eurolla.  
[http://www.tem.fi/ajankohtaista/uutiskirjearkisto/uutiskirje\\_18.9.2014/tem\\_tukee\\_kolmen\\_lng-terminaalin\\_rakentamista\\_65\\_2\\_miljoonalla\\_eurolla.116052.new](http://www.tem.fi/ajankohtaista/uutiskirjearkisto/uutiskirje_18.9.2014/tem_tukee_kolmen_lng-terminaalin_rakentamista_65_2_miljoonalla_eurolla.116052.new)

UPM (2014). UPM biopolttoaineet  
<http://www.upmbiopolttoaineet.fi/biopolttoaineen-valmistus/biojalostamo-lappeenrannan-uusi-laitos/Pages/Default.aspx>





Turun yliopiston Brahea-keskus  
MERENKULKUALAN KOULUTUS- JA TUTKIMUSKESKUS

FI-20014 TURUN YLIOPISTO

<http://mkk.utu.fi>



Turun yliopisto  
University of Turku